Junta de Andalucía

Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible

Dirección General de Infraestructuras del Agua

José Francisco Ríos Palomares, con DNI nº 24.880.708K, funcionario de carrera del Cuerpo Superior de Administradores; Especialidad Administradores Generales (A1.1100), Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, en mi calidad de Jefe del Departamento de Supervisión de Proyectos, adscrito a la mencionada Dirección General.

C E R T I F I C A :

Que el ejemplar del proyecto de "OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE INFORMACIÓN HIDROLÓGICA (SAIH) EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA", redactado en julio de 2020, y cuyo contenido se adjunta al presente Certificado, en todas sus páginas, se corresponde con el que fue objeto del Informe de Supervisión suscrito con fecha de 21 de junio de 2021 por este Departamento, y su integridad se acredita mediante el presente documento.

En Málaga, <fecha de la firma electrónica>
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
SUPERVISIÓN DE PROYECTOS

Nota: La firma del presente documento no significa la firma del proyecto supervisado que se acompaña, sino la identificación de dicho proyecto con todas sus páginas como el supervisado por este Departamento adscrito a la Dirección General de Infraestructuras del Agua.

Departamento de Supervisión de Proyectos
Paseo de La Farola, nº 12 Málaga-29071
Telf.: 671 563 687
josef.rios@juntadeandalucia.es

FIRMADO POR	JOSE FRANCISCO RIOS PALOMARES	21/06/2021	PÁGINA 1/1
VERIFICACIÓN	64oxu589H8WYY01G9TMd6AiT6DCW1M	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

Junta de Andalucía	**CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE** **Dirección General de Infraestructuras del Agua**

TIPO: **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN**	CLAVE SECRETARIA GENERAL DE MEDIO AMBIENTE, AGUA Y CAMBIO CLIMÁTICO: 22.800.007/2111

TÍTULO:

OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN: TRES MILLONES SEISCIENTOS DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (3.602.777,87 €)

DIRECTOR DE LA ACTUACIÓN: ÓSCAR A. LORENTE CASTELLANO

TÉCNICO REDACTOR: ALICIA CABAÑAS IBAÑEZ

FECHA DE REDACCIÓN: JULIO 2020	TOMO: I	EJEMPLAR:

CONTENIDO DEL TOMO:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS

Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO 1

2. ANTECEDENTES 2

2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 2

2.2. OTROS ANTECEDENTES 2

3. SITUACIÓN ACTUAL. NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN 4

3.1. SITUACIÓN GENERAL 4

3.2. SAIH HIDROSUR 5

4. TIPOLOGIA DE LA NUEVA RED DE PUNTOS DE CONTROL 6

4.1. CRITERIOS DE DISEÑO 6

4.2. TIPOLOGIA DE LOS PUNTOS DE CONTROL 7

4.3. TRABAJOS DE CAMPO 8

5. OBRA CIVIL 9

6. INSTALACIONES DE MEDICIÓN 9

7. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD 10

8. INSTALACIONES DE ADQUISICION DE DATOS 13

9. SISTEMA DE COMUNICACIONES 15

10. PREVENCIÓN Y GESTION DE CATASTROFES EN PRESAS 16

11. CENTRO DE CONTROL DE CUENCA 17

12. SISTEMA DE AYUDA A LA DECISIÓN (SAD) 17

13. AFOROS DIRECTOS 19

14. TERRENOS AFECTADOS 19

14.1. AFECCIONES 19
14.2. VALORACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 19
15. DOCUMENTACIÓN 20
16. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA 20
17. JUSTIFICACION DE PRECIOS 21
18. GESTION DE RESIDUOS 21
19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 22
20. ESTUDIO AMBIENTAL 22
21. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 23
22. PROPUESTA PARA LICITACIÓN 24
22.1. PLAN DE OBRA, PLAZO DE EJECUCIÓN Y TIPO DE OBRA 24
22.2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 25
23. DOCUMENTACIÓN QUE INTEGRA EL PRESENTE PROYECTO 25
24. CONCLUSIÓN 27

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

La redacción del proyecto de las "OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH DE LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA", ha sido llevado a cabo bajo la dirección de la Junta de Andalucía (Consejería de agricultura, ganadería, pesca y desarrollo sostenible, dirección General de Infraestructuras del Agua), con la colaboración de la Asistencia Técnica de KV Ingeniería de Tecnología e Infraestructuras, S.L.

Los objetos del Proyecto son:

- El objeto principal del presente Proyecto es definir con precisión el alcance de los trabajos necesarios para la realización de la ampliación del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH).
- Ejecutar las obras necesarias para disponer de nuevos puntos de control que no están incluidos en el SAIH. Fundamentalmente se produce esta situación por la integración progresiva de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas atlánticas.
- Realizar las obras de instalación necesarias para la sustitución de equipamiento que ha llegado al final de su ciclo de vida. Para poder ejecutarlo se contemplan los acondicionamientos necesarios de obras civiles auxiliares e instalaciones de electricidad.
- Incorporación de las obras de prevención y gestión de catástrofes que se han realizado o están realizando en las presas.

Una vez ejecutadas las obras, el SAIH supondrá para la Administración del agua, un instrumento esencial para la Gestión Hídrica ordinaria y extraordinaria, pasando de un SAIH de primera generación, como el existente, con parte de sus soluciones ya amortizadas, (algunas con más de veinte años de funcionamiento), hacia otro totalmente revisado, renovado y actualizado, en correspondencia con los de la tercera generación.

Además, se ha concebido una infraestructura que pueda dar servicio a otros objetivos y usuarios de forma inmediata. El nuevo SAIH se ha planteado de forma que sea flexible, escalable y lo más abierto posible.

2. ANTECEDENTES

2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Como Antecedentes más directos relacionados con la construcción de las nuevas actuaciones de este Proyecto se tienen:

- ⇨ Con fecha 18 de mayo de 2016 la Junta de Andalucía, autorizó la celebración del contrato de consultoría y asistencia denominado INTEGRACIÓN Y RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS SISTEMAS AUTOMATICOS DE INFORMACIÓN HIDROLOGICA (SAIH) DE LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA.
- ⇨ Con fecha 12 de febrero de 2019 se adjudicó el citado proyecto a la empresa KV Ingeniería de Tecnología e Infraestructuras, S.L.

2.2. OTROS ANTECEDENTES

Respondiendo a unas necesidades de eficacia y mejora de la gestión hidráulica, la entonces Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas redactó, en julio de 1983, la programación del proyecto para las obras de la "Red Nacional para el seguimiento en tiempo real de avenidas y recursos hidráulicos". Con este Proyecto se pretendía dar un apoyo técnico sustancial a la exigencia de racionalizar y agilizar el proceso de toma de decisiones en:

- El seguimiento de avenidas, a efectos de prevenir y minimizar daños.
- La gestión de los recursos hídricos, a efectos de optimizar su utilización en las situaciones de escasez a corto y medio plazo.

El instrumento para poder alcanzar todos estos objetivos se concretó, en su día, en el SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica); es decir, en un sistema de captación, transmisión, presentación y proceso de la información hidrológico/hidráulica descriptiva del estado de la Cuenca en cada momento.

La Dirección General de Obras Hidráulicas del M.O.P.U. convocó por anuncio publicado en el B.O.E. de 14 de diciembre de 1984 el Concurso del Proyecto y Ejecución de la obra para la Red Automática de Información Hidrológica de la Cuenca Sur de España, en el que se definía el SAIH de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, y desde la Recepción Provisional, en el año 1992 hasta la fecha la red ha funcionado de forma ininterrumpida.

En septiembre de 1992, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir redactó el Proyecto de Ejecución de la obra para la Red Automática de Información Hidrológica de la Cuenca del Guadalquivir, en el que se definía el SAIH de la cuenca del Guadalquivir, y se incluían los puntos de control de la Cuenca del Guadalete y del Barbate.

Este proyecto sirvió de Base para el Concurso de Proyecto y Obra que convocó, en el B.O.E.282 del 24 de noviembre de 1992, el entonces Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), a través de la Dirección General de Obras Hidráulicas (DGOH).

Posteriormente los puntos control de la Cuenda del Guadalete y del Barbate, pasaron a formar parte de la Confederación Hidrográfica del Sur, siendo sus puntos integrados en el Sistema SAIH HIDROSUR.

En septiembre de 1993, la Confederación Hidrográfica del Guadiana redactó el Pliego de Bases para los trabajos de asistencia técnica para el Estudio y Redacción del Proyecto para la obra del Sistema Automático de Información Hidrológica de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana, en el que se definía el SAIH de la cuenca del Guadiana, y se incluían los puntos de control de la Cuenca del Tinto, del Odiel, Piedras y la Cuenca encomendada del río Guadiana (Chanza).

El día 1 de enero de 2005 la Confederación Hidrográfica del Sur de España fue transferida a la Junta de Andalucía por R.D. 2.130/2004, de 29 de octubre (B.O.E. nº 276, de16 de noviembre de 2004) convirtiéndose en la Dirección General de la Cuenca Mediterránea Andaluza, dependiente de la Agencia Andaluza del Agua.

Mediante el Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunicada Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las cuencas andaluzas vertientes al litoral atlántico (Confederaciones Hidrográficas del Guadalquivir y del Guadiana), con efectividad 1 enero de 2006 se traspasaron a la Junta de Andalucía las competencias relativas a las cuencas de los ríos Guadalete y Barbate, antes adscritas a la confederación Hidrográfica del Guadalquivir y de los ríos Tinto, Odiel, Piedras y Encomendad del Ría Guadiana-Chanza de la del Guadiana.

Entre las infraestructuras que se vieron afectadas estaban los SAIH. Los SAIH implantados en su día en el ámbito de los ríos en cuestión estaban integrados en los respectivos SAIH de las Confederaciones Hidrográficas del Guadalquivir y Guadiana, respectivamente con tecnologías y sistemas de comunicación diferentes

Con fecha 4 de mayo de 2016 la Asesora Técnico Directora del mantenimiento y conservación del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Red Hidrosur) presenta ante la Subdirección de Recursos Hídricos y Planificación Hidrológica, un informe en solicitud de autorización para la redacción del Pliego de prescripciones Técnicas Particulares que deberá regir la contratación del Servicio de Asistencia Técnica para elaboración de los proyectos de referencia.

3. SITUACIÓN ACTUAL. NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN

3.1. SITUACIÓN GENERAL

A lo largo de los más de 20 años en los que se vienen explotando los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica, se ha podido constatar que constituyen la principal herramienta para una adecuada gestión y explotación de los recursos hídricos de las cuencas, permitiendo el estudio de posibles avenidas y el establecimiento en tiempo real de las aportaciones de agua que llegan a los embalses o a determinadas secciones de ríos, para la prevención del riesgo de inundaciones.

Durante todo este tiempo, la rápida evolución de las tecnologías relativas a las comunicaciones y a los equipos de adquisición, almacenamiento y tratamiento de datos, ha puesto de manifiesto la obsolescencia de algunos de los componentes y modos de comunicación, no siendo posible su reposición debido al abandono de su fabricación por el suministrador o resultando más conveniente para la Administración, tanto económicamente como funcionalmente, la adopción de sistemas y métodos más modernos, que proporcionen mayor fiabilidad y eficacia en el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Además, debido a que los SAIH de las Confederaciones Hidrográficas con ámbito en Andalucía se proyectaron y ejecutaron en diferentes momentos temporales, utilizando criterios y soluciones distintas, junto con la rápida evolución de las mismas, hace necesario un estudio de alternativas y redacción de proyectos de actuación para la integración y la renovación tecnológica de los sistemas automáticos de información hidrológica (SAIH) de las cuencas intracomunitarias de Andalucía.

3.2. SAIH HIDROSUR

Desde 1991, el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH), de la demarcación hidrológica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, ha venido funcionando ininterrumpidamente, habiendo demostrado ser una herramienta imprescindible para la gestión, tanto en situaciones ordinarias como extraordinarias, de las competencias atribuidas en materia de aguas a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica.

Entre 2005 y 2006 se produjo el traspaso competencial de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamiento hidráulicos correspondientes a las cuentas mediterráneas andaluzas y a las cuencas intracomunitarias vertientes al litoral atlántico (Cuenca del Guadalete, Barbate, Tinto, Odiel Piedras y Encomendada del Río Guadiana-Chanza de la del Guadiana), mediante los R.D. 2130/2004, de 29 de octubre y R.D. 1560/2005, de 23 de diciembre respectivamente.

La red HIDROSUR inicialmente circunscrita a la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas ha estado operativo y prestando servicio de forma ininterrumpida desde su puesta en servicio. En la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate se transfirieron los puntos de control que habían sido construidos en el SAIH del Guadalquivir. Estos puntos de control se han ido integrando progresivamente en la red Hidrosur estando actualmente operativos. En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se transfirieron los puntos de control del SAIH del Guadiana. Estos puntos no han estado operativos por tener comunicaciones exclusivamente a través de la red radio propiedad de la Confederación Hidrográfica del Guadiana que transmitiría los datos a su Centro de Control en Don Benito. Actualmente parte de los puntos de control se están incorporando a la red Hidrosur dentro del contrato de Explotación, Mantenimiento y Renovación, planteándose dentro del ámbito de este proyecto completar la totalidad de la incorporación y puesta en servicio de los puntos de control. El alcance de la incorporación son las presas de la Demarcación y la construcción de algún punto nuevo que detalla más adelante.

Red de estaciones de medición

La Red SAIH Hidrosur consta de diferentes tipos de Estaciones de Medición, también denominadas Estaciones Remotas o Puntos de Control (Aforos, Distribución, Embalses, Meteorológicas y Pluviométricas), dotadas cada una de ellas de la infraestructura necesaria

(estructura de aforo, accesos, casetas, etc.) con el equipamiento necesario para la adquisición de los datos y su transmisión en tiempo real al Centro de Control. Las mediciones en las estaciones se efectúan mediante sensores adecuados. Se trata de obtener mediciones tanto de parámetros hidrometeorológicos (niveles de agua, caudales, pluviometría, nivometría, estaciones meteorológicas, captadores de posición de compuertas, detectores de tormenta, etc.), como de parámetros necesarios para comprobar el buen funcionamiento y la seguridad de las estaciones.

Centro de Control

Todos los datos procedentes de las estaciones se transmiten al Centro de Control ubicado en Málaga. Allí residen las herramientas de software encargadas de recopilar la información de los distintos puntos de control, se validan los datos, se visualizan y se analizan; para su posterior almacenamiento como base de datos histórica y cálculo de diferentes balances, parámetros y generación de Informes.

4. TIPOLOGIA DE LA NUEVA RED DE PUNTOS DE CONTROL

El principal objetivo del presente Proyecto de Obras de Ampliación de las instalaciones del SAIH es el de completar la red de puntos de control actuales con una serie de nuevos puntos de control como embalses y marcos de control.

Se trata pues, de una ampliación, por lo que deberán necesariamente compaginarse las nuevas instalaciones con las existentes de forma que el conjunto resultante sea un sistema completo.

Otra cuestión de gran importancia a la hora de realizar las modificaciones y mejoras necesarias en el Centro de Proceso de Cuenca es la necesidad de mantener el funcionamiento del SAIH durante todo el tiempo de ejecución de la obra. El contratista adjudicatario deberá garantizar que el funcionamiento del SAIH no se verá afectado en ningún caso por las actividades que se desarrollen dentro del presente proyecto.

4.1. CRITERIOS DE DISEÑO

A lo largo del tiempo que lleva en funcionamiento el SAIH HIDROSUR se han dado una serie de circunstancias que hacen conveniente la inclusión de nuevos puntos de control en el Sistema SAIH.

Entre estos nuevos puntos de control se encuentran:

- (9) Embalses.
- (3) Marcos de control.

En el Anejo nº2 se ofrece una detallada relación de los nuevos puntos de control que conformarán la presente Ampliación del SAIH HIDROSUR.

Para cumplir los objetivos, el SAIH se ha concebido como un sistema integrado por distintos subsistemas o infraestructuras concretas, con finalidades específicas cuya clasificación consiste en: obra civil, instrumentación, electricidad y protecciones y comunicaciones.

4.2. TIPOLOGIA DE LOS PUNTOS DE CONTROL

Las estaciones de control previstas en la ampliación de puntos se han diseñado de acuerdo con una serie de tipologías cuyas características se describen en el Anejo nº2.

La diferenciación tipológica entre estaciones se establece en función de la especialización que se les asigna en relación con los objetivos principales de cada estación y parámetros a medir. Así en el Proyecto se han definido los siguientes tipos de puntos de control cuyos objetivos, parámetros típicos a medir y modelos estándar se desarrolla en los siguientes apartados:

- Estaciones de nivel en río: Su principal objetivo es el control de niveles en avenidas. Habitualmente, se aprovecha para su ubicación las estructuras existentes, normalmente puentes o encauzamientos, para la colocación de los equipos de nivel. En este proyecto se han previsto 3 emplazamientos para Marcos de control, según la siguiente tabla:

COD_PROYECTO	DENOMINACION	MUNICIPIO	COORDENADA_X	COORDENADA_Y
MC001	Aguas Arriba Embalse Olivargas	Almonaster la Real	163925	4188334
MC002	Aguas Abajo Presa cueva La Mora	Almonaster la Real	162458	4188991
MC003	Aguas Arriba Presa cueva La Mora	Almonaster la Real	162667	4191547

- Estaciones de embalses: Con el control de embalses se pretende conocer el balance hidráulico del embalse y su situación en cada momento, ya sea para previsión de avenidas como el control de recursos.

Las presas han sido objeto de revisión en cuanto a sus instalaciones de instrumentación, equipamientos de recepción y transmisión de datos y su sistema de alimentación y protecciones.

COD_PROPIO	DENOMINACION	MUNICIPIO	COORDENADA_X	COORDENADA_Y
E3-01	Embalse Chanza	El Granado	100797	4166281
E3-02	Azud Matavacas	Sanlúcar de Guadiana	112646	4155681
E3-03	Embalse Piedras	Cartaya	122502	4144100
E3-04	Embalse Los Machos	Cartaya-Lepe	127487	4137947
E3-07	Embalse Corumbel Bajo	La Palma del Condado	183901	4150641
E3-09	Embalse de Jarrama	El Madroño-Nerva	190573	4174584
E3-10	Embalse de Andévalo	Puebla de Guzman-El Almendro	111268	4173549
	Embalse de Olivargas-Sotiel	Almonaster La Real	164183	4180685
	Embalse de Cueva de Mora	Almonaster La Real	162574	4189296

4.3. TRABAJOS DE CAMPO

En el Anejo nº 3 se describen los trabajos de campo realizados, a través de los cuales se ha obtenido:

- Información necesaria de los puntos que se van a incluir en la ampliación.

Toda la documentación gráfica (croquis y fotografías) se incluye en el Anejo nº 3 y sus apéndices, a excepción de los croquis de los marcos de control, que se incluye como planos de diseño en el Documento nº 2 Planos.

5. OBRA CIVIL

En el Anejo nº 4 se describen los diferentes sistemas de obra civil, explicándose los requerimientos necesarios, así como las características, ventajas e inconvenientes de cada uno de los elementos.

Se incluyen las características de los siguientes elementos proyectados para la implantación de las nuevas estaciones de control o la actualización de las existentes:

- Casetas
- Cerramientos
- Arquetas y canalizaciones

6. INSTALACIONES DE MEDICIÓN

Al tratarse de una Ampliación debe tenerse en cuenta que los nuevos equipos a instalar deben compaginarse con los existentes y que deberá valorarse la facilidad posterior en el trabajo de explotación y mantenimiento del Sistema.

En el Anejo Nº 5 se ofrece un estudio de la instrumentación que se va a instalar, aquí se recoge un breve resumen.

La instrumentación del sistema está compuesta por los equipos encargados transformar las variables físicas, que se quieren conocer, en señales eléctricas que son adquiridas por los equipos y transmitidas hasta el Centro de Control de Cuenca.

Atendiendo a criterios de normalización, infraestructura existente, facilidad de instalación y mantenimiento y alta fiabilidad y disponibilidad, la instrumentación adoptada para cada una de las variables es:

- Medida de nivel de lámina de agua: Según las características estudiadas de los diferentes tipos de sensores para medida de nivel, y teniendo en cuenta los puntos en los cuales se van a instalar, se ha determinado la siguiente elección:
  - Presas:
    - Sensor radar para medida de nivel redundante
- Marcos de control:
  - Sensor radar para medida de nivel

- Medida de caudal: Según las características estudiadas de los diferentes tipos de sensores para medida de caudal, y teniendo en cuenta los puntos en los cuales se van a instalar, se ha determinado la siguiente elección
  - Conducciones en presión.
- Medida de posición de válvulas y compuertas: Según las características estudiadas de los diferentes tipos de sensores para medida de posición de válvulas y compuertas, y teniendo en cuenta los puntos en los cuales se van a instalar, se ha determinado la siguiente elección:
  - Posición de válvulas y compuertas, a excepción de las compuertas tipo Taintor:
    - Medición de posición angular tipo potenciométrico
    - Mecanismo de adaptación para trasformación del movimiento de la válvula o compuerta en un giro
  - Posiciones extremas:
    - Detector magnético
- Medida de otras variables.
  - Medida de detección de intrusismo:
    - Detector de apertura de puerta magnético
    - Detector volumétrico de doble tecnología
  - Medida de otras variables de funcionamiento:

Se ha previsto la detección de señales que informan del estado de la alimentación eléctrica y del estado de los diferentes equipos que componen el sistema para facilitar las labores de diagnosis durante el mantenimiento.

7. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

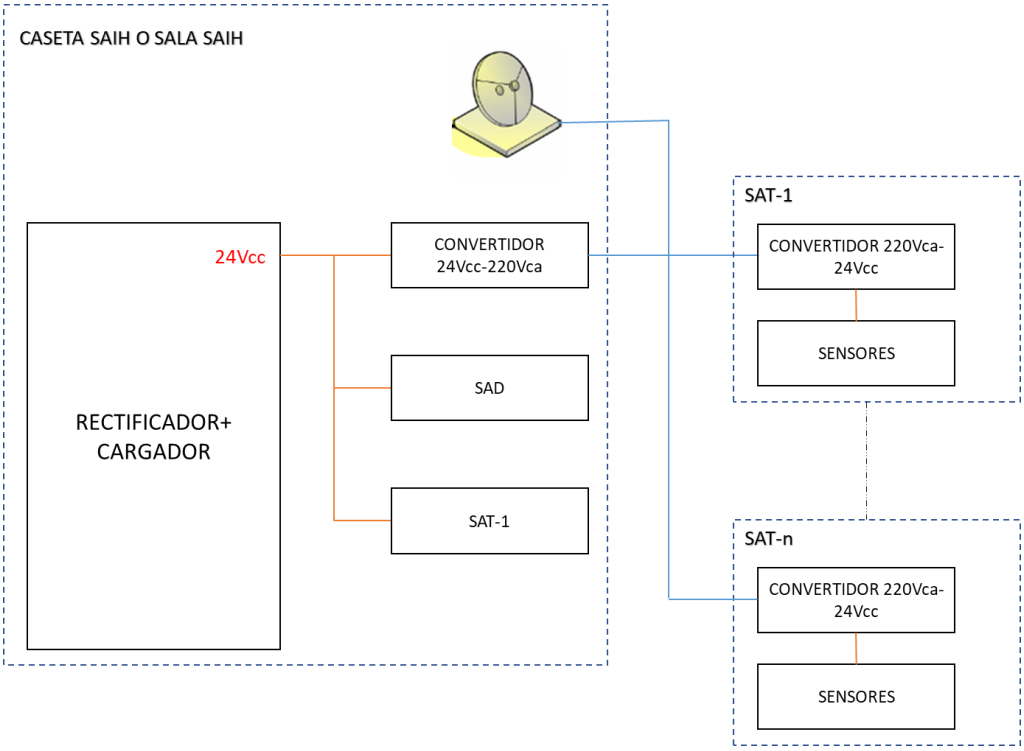
Los sistemas de alimentación de energía eléctrica a los nuevos puntos de control que forman parte de la presente ampliación del SAIH se definen en el Anejo nº 6.

Dentro de los sistemas de alimentación posibles, en el presente proyecto se han diseñado sistemas con alimentación fotovoltaica y sistemas con red eléctrica convencional, según los siguientes criterios:

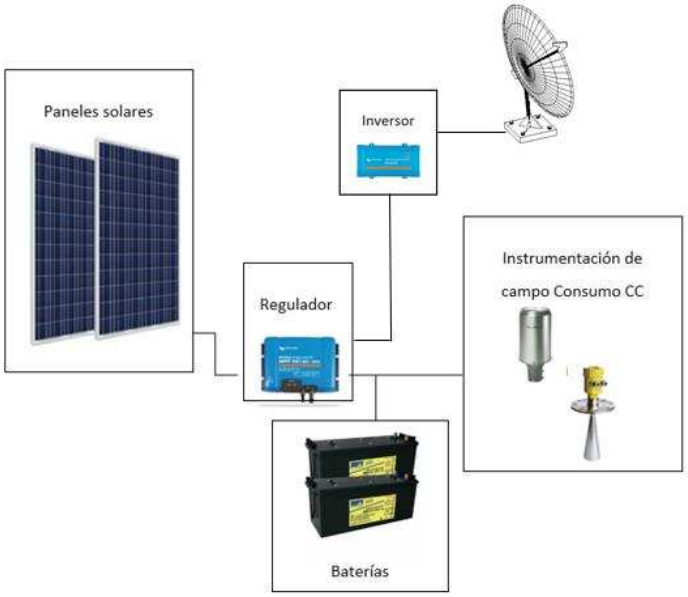
- Sistema de alimentación fotovoltaico, en los puntos que no tienen actualmente red convencional
- Sistema con red convencional en los puntos en los cuales existe una red eléctrica cercana.

Los esquemas de alimentación según el suministro sean de red convencional o fotovoltaicas serán los siguientes:

a) Red convencional



b) Alimentación fotovoltaica:



Para el diseño del sistema de alimentación se han adoptado los siguientes criterios:

- Los equipos que funcionan en corriente continua se alimentarán a 24 Vcc, mientras que los equipos que funcionen en alterna se alimentarán a 220 Vac monofásica o 380 Vac trifásica.
- Los cálculos referentes a los equipos se han hecho de acuerdo con:
    - El equipo de comunicaciones VSAT trabaja veinticuatro (24) horas al día
    - Los puntos en los que se cuenta con energía eléctrica convencional tienen una autonomía asegurada con baterías durante tres días.
    - Los puntos donde no se cuenta con energía eléctrica convencional se les ha dotado de un sistema fotovoltaico con una autonomía de cinco días.
    - Las acometidas estarán protegidas con descargadores de sobre tensiones
    - Los sensores trabajan 24 horas al día
    - Todos los equipos cuentan con alarmas de funcionamiento que, por medio del sistema de Alimentación, se enviarán al centro de Control de la Cuenca.

En el presente proyecto se ha hecho especial hincapié en cuanto a protecciones contra sobretensiones se refiere, por lo que en el citado Anejo se ha realizado un estudio de las sobretensiones y una posterior explicación de los elementos elegidos para su protección.

8. INSTALACIONES DE ADQUISICION DE DATOS

El Sistema de Adquisición de Datos (SAD), es el equipo encargado de recoger la información captada por la instrumentación de un punto de control, homogeneizarla, y prepararla para su transmisión por el sistema de comunicaciones hacia el Centro de Control de Cuenca (CCC).

El SAD es una de las partes fundamentales del punto de control, por lo que se deben tener en cuenta algunos aspectos importantes a la hora de diseñar y seleccionar el equipo a utilizar. El SAD será de diseño modular y robusto, de fácil instalación, utilización cómoda y económica y sencillo mantenimiento.

Con el fin de homogeneizar el suministro y facilitar el mantenimiento (tanto preventivo como correctivo), se utilizará un equipo único, de diseño modular, en todos los puntos de control. En cada punto de control se ha configurado la medición de módulos de señales que aplica en cada caso, aportándose la correspondiente justificación. De esta manera, el personal encargado del mantenimiento sólo tendrá que conocer un tipo de equipos. Además, el diseño modular de los equipos facilitará los trabajos de sustitución, reparación y ampliación. Así como, la adaptación a las características de cada punto de control mediante la configuración correspondiente.

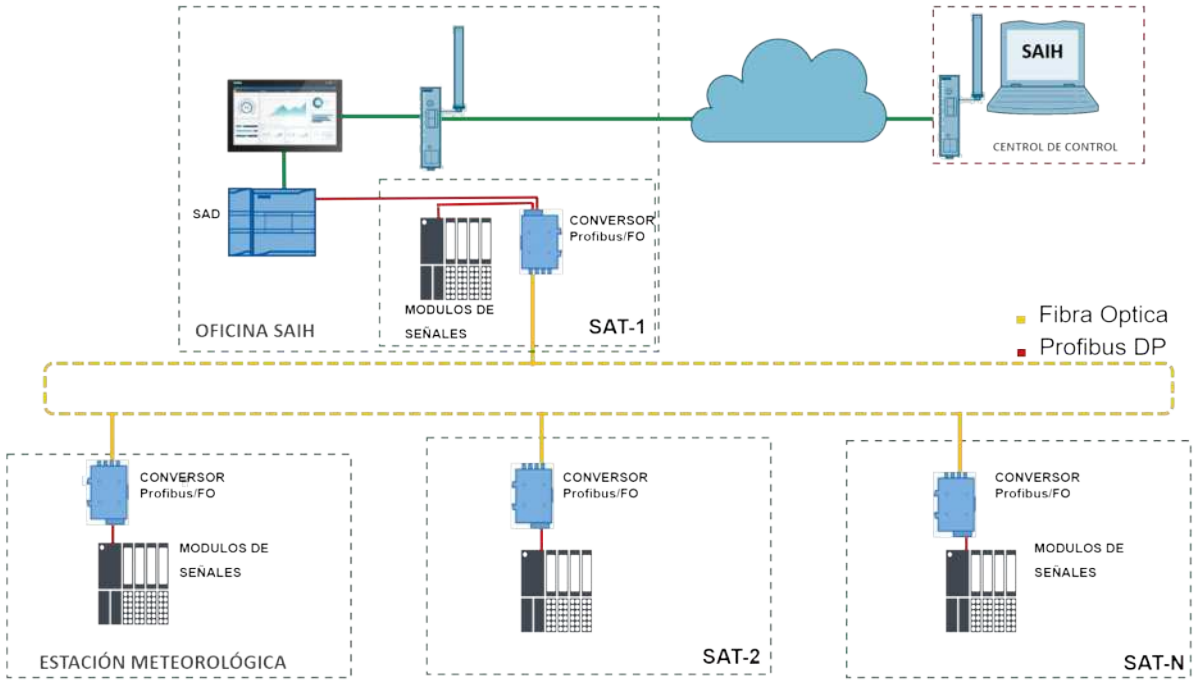
La estructura hardware y software de los SAD será, por tanto, la misma, diferenciándose solamente unos de otros por el número de módulos (tarjetas) para entradas analógicas/digitales necesarios, y por la configuración del software correspondiente. Su capacidad máxima estará limitada únicamente por el número máximo de tarjetas admitidas por el equipo. En casos excepcionales, podrá utilizarse una tarjeta de expansión para incrementar la capacidad del sistema.

Las principales funciones del SAD son:

- Adquisición de datos. El SAD recoge los datos de todos los sensores y alarmas del punto de control.
- Cálculos. Los datos brutos pueden ser procesados mediante los cálculos, comparaciones, etc que se especifican (tales como transformación de la señal eléctrica en variable física, obtención de valores medios, acumulados, ...).
- Almacenamiento temporal de la información. El SAD deberá tener cierta capacidad de almacenamiento para guardar temporalmente los datos que reciba de los sensores.

- Implementación del protocolo de comunicaciones correspondiente. El SAD es, según un Protocolo de Comunicaciones, el encargado de organizar la información en mensajes que, adicionalmente, contienen los códigos de control de errores y de direccionamiento necesarios para la transmisión de la información por el sistema de comunicaciones de forma segura y efectiva.
- Control de Salidas (digitales físicas y analógicas lógicos)
- Función Intrusismo
- Presentación en el monitor de:
    - Las Estadísticas de comunicaciones de la estación
    - Los valores de las medidas y estado de las señales
    - La evolución histórica de las señales en forma numérica
    - La configuración actual de la remota
    - La representación de la evolución de las tendencias de las señales analógicas actuales e históricas.
    - Imagen de la estación con la presentación de las señales básicas.

A continuación, se presenta un esquema de la arquitectura propuesta para los nuevos puntos de control en presas:



El proyecto contempla además de los sistemas de adquisición de datos en los nuevos puntos de

control, la renovación de los SAD existentes que están obsoletos tecnológicamente y se va a empezar a tener problemas de no disponibilidad de repuestos para su mantenimiento. En el anejo nº 7 se describen detalladamente la configuración de los equipos en función de las señales que se recogen en cada uno de los diferentes puntos de control, teniendo en cuenta, tanto el número, como el tipo de las señales.

9. SISTEMA DE COMUNICACIONES

El SAIH está utilizando distintos medios de comunicaciones:

- El medio principal es la red radio de voz y datos que presta servicio a las Cuencas Mediterráneas Andaluzas compuesta por:
    - La **Red Primaria**: que es la red troncal, en microondas (MW), con una capacidad para todos los vanos de 8 Mbps (4QAM), ampliable a 16 Mbps, en la banda de7, 10y 15Ghz, con equipos digitales duplicados (sistema 1+1) y antenas parabólicas adecuadas a las frecuencias en las que transmiten y reciben los datos. Esta red se está migrando progresivamente a una red en microondas digital.
    - La **Red Secundaria**: en UHF, que emplea frecuencias comprendidas entre los 440 y 460Mhz, con equipos analógicos (FM) duplicados en los repetidores (1+1) y únicos en las estaciones remotas. Utilizan antenas omnidireccionales y direccionales adecuadas a las frecuencias que tiene asignadas.
    - La **Red de Voz o Fónica**: en VHF, que emplea frecuencias comprendidas entre los 158 y 163Mhz, con equipos analógicos (FM) y utiliza antenas omnidireccionales y direccionales adecuadas a las frecuencias que tiene asignadas.
- Comunicaciones vía satélite, se utiliza principalmente para dar cobertura a puntos de control de alta criticidad que no tienen cobertura con la red radio o como medio redundante.
- Comunicaciones vía GPRS, se utiliza principalmente para dar cobertura a puntos de control de baja criticidad que no tienen cobertura con la red radio o como medio redundante.

Las comunicaciones de la Junta de Andalucía son competencia de la Agencia Digital de Andalucía y son los responsables de proveer los servicios correspondientes. Actualmente las

comunicaciones por satélite y por GPRS están prestándose por la ADA. También está previsto que el ADA provea un medio alternativo para las comunicaciones de datos y voz que actualmente se proveen por radio. Esta segunda migración no se ha comenzado por el momento.

10. PREVENCIÓN Y GESTION DE CATASTROFES EN PRESAS

Se ha previsto que se instale un Sistema de Gestión de Catástrofes de las presas de las Demarcaciones Hidrográficas competencia de la Junta de Andalucía y se integre en el Centro de Control de Cuenca de Málaga. Como la implantación de los Planes de Gestión de Catástrofes es progresivo en las presas de la Junta se prevé que en aquellas que ya está implantado el sistema del CCC las incluya completamente. Las presas que no tengan implantado el Sistema de Gestión de Desastres se incorporarán posteriormente. El Sistema de Gestión de Catástrofes del CCC tendrá capacidad suficiente para ampliarse a la totalidad de las presas.

Los Sistemas de Gestión de Catástrofes de la Junta están concebidos como un único sistema que contempla tanto los datos de auscultación como la gestión de los Planes de Emergencia, incluyendo los Sistemas de Aviso a la Población. Por tanto, integra:

- Control, comunicación y gestión de variables de auscultación automatizadas en tiempo real.
- Análisis de umbrales del Plan de Emergencia.
- Gestión de actuaciones y comunicaciones del Plan de Emergencia para los distintos escenarios.
- Monitorización y telecontrol del Sistema de Aviso a la Población.
- Integración de datos de otros sistemas: variables SAIH en presas, estaciones de aforo, variables relacionadas con la explotación y seguridad (órganos de desagüe, caudales de abastecimiento), videovigilancia CCTV y control de intrusismos.
- Gestión Archivo Técnico.
- Gestión de Mantenimiento.

En el Anejo nº 9 se describe en detalle el sistema.

11. CENTRO DE CONTROL DE CUENCA

Los trabajos que se incluyen dentro del presente proyecto y que se describen en detalles en el anejo nº10, son:

- Integración de nuevos puntos de control en los sistemas y aplicaciones existentes, está actuación la realizará en coordinación con el equipo de personal encargado de la operación, administración y mantenimiento de los sistemas del SAIH en el CCC de El Limonero, el Contratista deberá realizar los trabajos y la puesta en marcha y pruebas, así como prestar el apoyo que sea necesario.
- Adaptación de tareas en software de aplicación, está actuación la realizará en coordinación con el equipo de personal encargado de la operación, administración y mantenimiento de los sistemas del SAIH en el CCC de El Limonero, el Contratista deberá realizar los trabajos y la puesta en marcha y pruebas, así como prestar el apoyo que sea necesario.
- Ampliación del portal web, está actuación la realizará en coordinación con el equipo de personal encargado de la operación, administración y mantenimiento de los sistemas del SAIH en el CCC de El Limonero, el Contratista deberá realizar los trabajos y la puesta en marcha y pruebas, así como prestar el apoyo que sea necesario.
- Renovación del sistema de adquisición de datos SCADA encargado del intercambio de datos entre puntos de control y CCC, proceso y tratamiento de los datos y alarmas, almacenamiento, visualización, generación de informes y difusión.
- Integración sistema de gestión de desastres
- Integración del sistema de ayuda a la decisión.
- Ampliación del portal web.

12. SISTEMA DE AYUDA A LA DECISIÓN (SAD)

En el Anejo nº 11 se describe las características y especificaciones, actividades incluidas y plan de trabajo para la implantación de un Sistema de Ayuda a la Decisión en el SAIH HIDROSUR (SAD-HIDROSUR) para la gestión de avenidas.

Los Sistema de Ayuda a la Decisión para la gestión de avenidas en tiempo real son herramientas que soportan el proceso de toma de decisiones en la gestión incorporando elementos como: la predicción, la simulación para escenarios alternativos, la asimilación de datos.

Los objetivos del SAD-HIDROSUR son pronosticar la evolución de los episodios hidrometeorológicos adversos, establecer diferentes escenarios, pronosticar la evolución de dichos escenarios para facilitar la toma de decisiones en la gestión del episodio y operación de las infraestructuras hidráulicas.

El SAD-HIDROSUR debe integrar información diversa correspondiente a los siguientes elementos, a través de una plataforma de integración:

- Sistema de Información Meteorológica – Hidrológica
- Sistema de Información Geográfica
- Modelos matemáticos
- Plataforma de integración
- Sistema de predicción

En anejo se incluye una descripción detallada de cada sistema.

Las actividades incluidas para la realización de los trabajos son las siguientes:

- Análisis del medio físico de las cuencas y recopilación de información básica
- Evaluación de alternativas y selección de modelos y aplicaciones a implantar en el SAIH HIDROSUR.
- Caracterización física, hidrológica e hidráulica de las cuencas para la implantación de modelos hidrológicos e hidráulicos.
- Estudio, definición e implantación de los modelos meteorológicos, hidrológicos, hidráulicos y de gestión de embalses seleccionados.
- Determinación de los niveles de afección y umbrales de alarma en los principales puntos de control del SAIH.
- Configuración del sistema de ayuda a la decisión. Sistema Stand-Alone.
- Pruebas y puesta en marcha. Sistema cliente/servidor.
- Formación del personal del SAIH y preparación y entrega de toda la documentación técnica relacionada con el SAD.

13. AFOROS DIRECTOS

El proyecto contempla la realización de algunos aforos directos que puedan ser necesarios para la verificación o calibración de las instalaciones realizadas. El Anejo nº 12 describe estos trabajos.

14. TERRENOS AFECTADOS

La finalidad del Anejo de Terrenos Afectados es doble, en primer lugar ha de servir para poder ajustarse a los requisitos necesarios que ineludiblemente debe reunir todo proyecto para cumplimentar el trámite de su aprobación definitiva por el Ministerio de Medio Ambiente, de conformidad con la legislación vigente y, en segundo lugar, igualmente debe servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación por el Ministerio de Medio Ambiente, de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto de referencia.

Por consiguiente, dicho anejo tiene la finalidad de definir, con toda la precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo.

14.1. AFECCIONES

Para la correcta ejecución de las Obras contenidas en el presente proyecto, se definen dos tipos de afección: la expropiación propiamente dicha y la imposición de servidumbres.

EXPROPIACIÓN

La expropiación de los terrenos afecta a una superficie de 147 m^2, los cuales corresponden a terrenos catalogados como no urbanizables (rústicos).

IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE

La imposición de servidumbres afecta a una superficie total de 480 m^2. La totalidad de los terrenos corresponden a terrenos catalogados como no urbanizables (rústicos).

14.2. VALORACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

La valoración global de las expropiaciones, considerando el valor del suelo y valoración de otros bienes indemnizables, como cerramientos, edificaciones, etc, e incluso demás indemnizaciones

correspondientes a pérdidas de cosechas por rápida ocupación, valoración de las servidumbres impuestas, ocupaciones temporales y el correspondiente 5% de premio de afección según ley, asciende a la cantidad de **NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CERO CÉNTIMOS (987,00€).**

15. DOCUMENTACIÓN

Se considera muy relevante la completa y exhaustiva documentación de la obra realizada. La documentación no solo debe disponer todo lo relativo a la obra efectivamente realizada y a la documentación de todos los equipos suministrados, sino que debe incluir la documentación necesaria para el diagnóstico y el mantenimiento de las instalaciones. De forma no exhaustiva, a continuación, se relaciona el contenido que debe entregarse como mínimo:

- Proyecto As-Bulit de la obra realizada, incluyendo certificados y legalizaciones
- Documentación específica de permisos provisionales y definitivos
- Documentos y manuales de todos y cada uno de los equipos y software instalado, incluyendo manuales de diagnóstico de averías y manuales de mantenimiento.
- Planos de conexionado de los armarios
- Documento de plan de mantenimiento de la obra ejecutada
- Copia del software instalado y del código fuente desarrollado

16. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Para garantizar el buen funcionamiento del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH HIDROSUR) se han planteado una relación de las pruebas que, además, ayudarán a realizar la recepción del Sistema.

El SAIH es un sistema que presenta una notable complejidad en cuanto a sus componentes y funcionamiento general se refiere, en el que intervienen varias tecnologías diferentes (instrumentación, comunicaciones, informática, obra civil, hidrología, gestión y explotación de recursos hidráulicos, etc.) en un ámbito geográfico de actuación muy extenso, como son los distritos hidrográficos de las Cuencas Mediterráneas andaluzas, Guadalete-Barbate y Tinto, Odiel y Piedras.

La complejidad de las tecnologías implicadas, el volumen de inversión a efectuar y las expectativas que lógicamente recaen en un proyecto de estas características, conducen a

adoptar una serie de medidas tendentes a asegurar la calidad del sistema en su conjunto, entendida en su doble vertiente: la adecuación del producto y sus componentes a los objetivos previstos en el Proyecto por un lado, y la ausencia de defectos y fallos por otro.

Por tanto, en el Anejo Nº 14 se describen en profundidad las pruebas a realizar para la puesta en marcha del SAIH. En este Anejo se puede encontrar:

- Puesta en marcha:
  - Puntos de Control
  - Centro de Control de Cuenca
- Pruebas:
  - Pruebas en fábrica
  - Pruebas en campo
  - Pruebas globales

Además, se ha desarrollado una instructa para la redacción de protocolos de pruebas, tomando como ejemplo las pruebas en fábrica

17. JUSTIFICACION DE PRECIOS

Para la valoración de los costes de construcción se ha establecido un conjunto de unidades de obra y partidas alzadas que permiten llevar a cabo unas mediciones ajustadas al detalle de las obras definidas en el presente Proyecto de Construcción. En base a todo ello se calcula el presupuesto de las obras.

En el anejo nº 15 “Justificación de Precios” se analizan las diferentes unidades empleadas y los criterios seguidos para valorar las obras.

18. GESTION DE RESIDUOS

En cumplimiento con la legislación vigente, se ha realizado un estudio de gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), donde se prevé la tipología y cantidad (volumen y peso) de este tipo de residuos que se generará en el desarrollo del presente proyecto (tanto procedentes de demoliciones como materiales sobrantes).

Los principales residuos que previsiblemente serán generados en el transcurso de las actuaciones a desarrollar se detallan en la siguiente tabla, siendo la instalación de las nuevas casetas las actuaciones que mayor cantidad de residuos generen.

Proyecto constructivo	Actuación	Residuos	Código LER
AMPLIACION SAIH HIDROSUR	Canalizaciones y zanjas	Tierras	17 05 04
		Hormigón	17 01 01
		Ladrillos	17 01 02
		Tejas y Material cerámico	17 01 03
	Instalación de casetas	Metales (aluminio y acero)	17 04 02 y 17 04 05
		Madera	17 02 01
		Yeso	17 08 02
		Pintura	20 01 28
		Papel y cartón	20 01 01
		Basuras	20 01 08

Asimismo, se realizan una serie de recomendaciones para llevar a cabo una correcta gestión, procurando la reutilización de los mismos en la propia obra o, en caso contrario, su valorización a través de gestores autorizado.

19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto.

El estudio de seguridad se incluye en el Anejo nº 18.

20. ESTUDIO AMBIENTAL

En el Anejo nº 19 se presenta el documento de información ambiental perteneciente al proyecto de "OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH DE LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA".

Este documento se ha elaborado siguiendo el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental reglado por la normativa estatal y autonómica de Evaluación Ambiental que es de aplicación en este ámbito.

Se ha realizado una caracterización territorial y ambiental del área de actuación, así como una identificación y valoración del potencial del impacto de la actuación, mediante una metodología cualitativa de caracterización y valoración de impactos ambientales.

Como conclusión general se puede establecer que el impacto global estimado de la actuación es **COMPATIBLE** desde el punto de vista ambiental.

Destacar que existen puntos de control que se ubican en el entorno de espacios contenidos en la Red Natura 2000, pero debido a las actuaciones a realizar y que el entorno esta un muy antropizado se considera que la afección es compatible.

Por último, hay que añadir que en este documento ambiental se han descrito una serie de medidas preventivas y correctoras que deberán ser adoptadas durante la ejecución del proyecto, y que ayudarán a paliar las posibles afecciones ambientales generadas por el mismo.

Por todo ello, se concluye que el proyecto de INTEGRACIÓN Y RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS SISTEMAS AUTOMATICOS DE INFORMACIÓN HIDROLOGICA (SAIH) DE LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA genera un **IMPACTO AMBIENTAL COMPATIBLE.**

21. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración incluye, además del coste de las obras expresado en el Documento nº 4 del Proyecto, el valor de las expropiaciones contempladas en el Anejo nº13 “Terrenos Afectados” del presente Proyecto, el valor estimado de la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra y el 1% del Presupuesto de Ejecución Material para Patrimonio Cultural.

Con todo ello, se deduce el Presupuesto para Conocimiento de la Administración, que se expone a continuación:

Presupuesto Base de Licitación (s/presupuesto).....	3.602.777,87
Expropiaciones (s/anejo)	987,00
Asistencia Técnica a la Dirección de Obra (5% s/Pres. Base licitación.)	180.138,89
1 % cultural, para Conservación y Crecentamiento del patrimonio histórico andaluz, según art. 84 de la Ley 14/2007 del patrimonio histórico de Andalucía (1% s/ pres. P.E.M.)	25.021,03
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	3.808.924,79

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de TRES MILLONES OCHOCIENTOS OCHO MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS (**3.808.924,79€)**

22. PROPUESTA PARA LICITACIÓN

22.1. PLAN DE OBRA, PLAZO DE EJECUCIÓN Y TIPO DE OBRA

El plazo de ejecución para la presente obra es de un 14 meses contado a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

En el Anejo correspondiente se adjunta el Cronograma previsto para las obras en el que se puede comprobar la distribución en el tiempo de las diferentes actividades.

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras al día siguiente de la firma del Acta de la comprobación del replanteo.

Estará constituido por un diagrama GANTT y un gráfico según modelo PERT, así como las correspondientes relaciones de maquinaria y medios auxiliares adscritos a la obra y su tiempo de permanencia en ella, descripción de los equipos de personal, relación de personal técnico y cuantos datos permitan un conocimiento más perfecto de la ejecución prevista.

El proyecto describe una **OBRA COMPLETA**, según lo indicado en el artículo 13, apartado 3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público: *"Los contratos de obras se referirán a una obra completa, entendiendo por esta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra."*

22.2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para la realización de estas obras, al amparo de lo establecido en el artículo 77 Exigencias y efectos de la clasificación, apartado 1, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, establece *"a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar"* y de acuerdo a los artículos 25 *y* 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre y sus modificaciones incluidas en el Real decreto 773/2015 del 28 de agosto, se estima que el contratista debería reunir la siguiente clasificación:

- Categoría 6:
  - E-7 Obras Hidráulicas sin cualificación específica
- Categoría 4:
  - I-8 Instalaciones electrónicas

23. DOCUMENTACIÓN QUE INTEGRA EL PRESENTE PROYECTO

El presente Proyecto consta de los documentos siguientes:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria
- Anejo nº 1: Características generales del proyecto

- Anejo nº 2: Definición de la red de puntos de control y tipología
- Anejo nº 3: Trabajos de campo
- Anejo nº 4: Obras Civiles
- Anejo nº 5: Instalaciones de Sensores
- Anejo nº 6: Instalaciones de Electricidad
- Anejo nº 7: Instalaciones de Adquisición
- Anejo nº 8: Instalaciones de Radiocomunicaciones
- Anejo nº 9: Sistema de Gestión de Catástrofes en Presas
- Anejo nº 10: Centro de Control.
- Anejo nº 11: SAD
- Anejo nº 12: Aforos Directos
- Anejo nº 13: Terrenos Afectados
- Anejo nº 14: Pruebas y puesta en marcha
- Anejo nº 15: Justificación de Precios
- Anejo nº 16: Plan de Obra
- Anejo nº 17: Gestión de Residuos
- Anejo nº 18: Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo nº 19: Estudio Ambiental
- Anejo nº 20: Presupuesto para conocimiento de la Administración

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. P.P.T.P

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

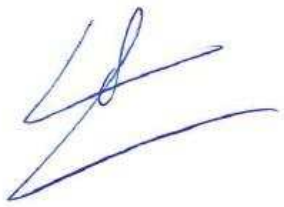
- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2
- Presupuestos parciales
- Presupuesto de ejecución material
- Presupuesto base de licitación

24. CONCLUSIÓN

Con la redacción del presente Proyecto se espera haber dado cumplimiento a los objetivos planteados y a las exigencias del vigente Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y normas establecidas, estimándose debidamente justificado el presente Proyecto, por lo que se eleva a la Superioridad para su aprobación y efectos oportunos, si procede.

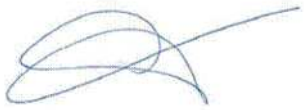
Madrid, julio de 2020

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Oscar A. Lorente Castellano

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Alicia Cabañas Ibañez

ANEJO Nº 01-CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. FICHA RESUMEN DEL PROYECTO 1

1. FICHA RESUMEN DEL PROYECTO

Objetivos Principales:	El objeto principal del presente Proyecto es definir con precisión el alcance de los trabajos necesarios para la realización de la ampliación del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH)
	Ejecutar las obras necesarias para disponer de nuevos puntos de control que no están incluidos en el SAIH. Fundamentalmente se produce esta situación por la integración progresiva de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas atlánticas.
	Realizar las obras de instalación necesarias para la sustitución de equipamiento que ha llegado al final de su ciclo de vida. Para poder ejecutarlo se contemplan los acondicionamientos necesarios de obras civiles auxiliares e instalaciones de electricidad.
	Incorporación de las obras de prevención y gestión de catástrofes que se han realizado o están realizando en las presas.
Ámbito de actuación del Proyecto:	Cuencas Intracomunitarias Andaluzas (Cuenca Mediterránea Andaluza, Guadalete-Barbate y Tinto-Odiel y Piedras)
Estructura:	Centro de Proceso de Cuenca (1)
	Red de estaciones de control actual:

DISTRITO HIDROGRAFICO DE LAS CUENCAS MEDITERRANEAS ANDALUZAS	
TIPOLOGIA	**CANTIDAD**
Meteorológica	24
Aforo	20
Distribución	18
pluviométrica	32
Embalse	13
Repetidores	17

DISTRITO HIDROGRAFICO DEL GUADALETE BARBATE	
TIPOLOGIA	**CANTIDAD**
Aforo	6
Distribución	1
pluviométrica	1
Embalse	8

Ampliación:

DISTRITO HIDROGRAFICO DEL TINTO, ODIEL, PIEDRAS Y CHANZA	
TIPO ESTACIÓN	**NÚMERO**
EMBALSES	9
MARCOS DE CONTROL	3
TOTAL	**12**

Sistemas funcionales del SAIH: Sistema de Instrumentación.

Sistema de Adquisición de Datos.

Sistema de energía y protecciones eléctricas.

Centro de Control

Estaciones Remotas: Arquitectura PC o similar

Sistema de Información: Adquisición de Datos

Proceso de Datos

Archivo de datos.

Consulta y presentación de datos. Informes.

Distribución de datos y alarmas. Exportación de datos.

Gestión de las comunicaciones.

Autodiagnosis y mantenimiento.

Administración del Sistema.

Centro de proceso de Cuenca: Edificio del Limonero (Málaga)

Red de estaciones de control:

RED DE PUNTOS DE CONTROL AMPLIACIÓN SAIH

TIPO ESTACIÓN	NÚMERO
EMBALSES	9
MARCOS DE CONTROL	3
TOTAL	**12**

Trabajos que comprende el Proyecto: Obras civiles e instalaciones auxiliares

Instalaciones Eléctricas

Suministro e instalación de Equipos.

Desarrollo de aplicaciones, Sistema de Información y Proceso de Datos.

Formación del personal.

Divulgación del Sistema.

Soporte de operación del sistema, pruebas y puesta en marcha

Plazo de ejecución: CATORCE (14) meses

Resumen del Presupuesto:

01	OBRAS CIVILES	151.561,08
02	INSTALACIONES PARA MEDICIÓN	1.055.135,87
03	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	401.718,76
04	PREVENCION Y GESTIÓN DE CATASTROFES DE LAS PRESAS	420.660,84
05	VARIOS	385.675,88
06	SEGURIDAD Y SALUD	87.350,40
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	2.502.102,83
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	3.602.777,86

ANEJO Nº 02-PUNTOS DE CONTROL Y TIPOLOGÍA

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN DE LA RED DE PUNTOS DE CONTROL 1

1.1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES 1

1.2. RED DE PUNTOS DE CONTROL 2

2. TIPOLOGIA DE PUNTOS DE CONTROL 8

2.1. INTRODUCCIÓN 8

2.2. ESTACIONES DE CONTROL DE NIVEL 8

2.3. ESTACIONES DE CONTROL EN EMBALSES 9

2.4. DATOS GENERALES DE LA RED DE PUNTOS DE CONTROL 10

1. DEFINICIÓN DE LA RED DE PUNTOS DE CONTROL

1.1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Respondiendo a unas necesidades de eficacia y mejora de la gestión hidráulica, la entonces Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas redactó, en julio de 1983, la programación del proyecto de la "Red Nacional para el seguimiento en tiempo real de avenidas y recursos hidráulicos". Con este Proyecto se pretendía dar un apoyo técnico sustancial a la exigencia de racionalizar y agilizar el proceso de toma de decisiones en:

- El seguimiento de avenidas, a efectos de prevenir y minimizar daños.
- La gestión de los recursos hídricos, a efectos de optimizar su utilización en las situaciones de escasez a corto y medio plazo.

El instrumento para poder alcanzar todos estos objetivos se concretó, en su día, en el SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica); es decir, en un sistema de captación, transmisión, presentación y proceso de la información hidrológico/hidráulica descriptiva del estado de la Cuenca en cada momento.

La Dirección General de Obras Hidráulicas del M.O.P.U. convocó por anuncio publicado en el B.O.E. de 14 de diciembre de 1984 el Concurso del Proyecto y Ejecución de la Red Automática de Información Hidrológica de la Cuenca Sur de España, en el que se definía el SAIH de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, y desde la Recepción Provisional, en el año 1992 hasta la fecha la red ha funcionado de forma ininterrumpida.

En septiembre de 1992, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir redactó el Proyecto de Ejecución de la Red Automática de Información Hidrológica de la Cuenca del Guadalquivir, en el que se definía el SAIH de la cuenca del Guadalquivir, y se incluían los puntos de control de la Cuenca del Guadalete y del Barbate.

Este proyecto sirvió de Base para el Concurso de Proyecto y Obra que convocó, en el B.O.E.282 del 24 de noviembre de 1992, el entonces Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), a través de la Dirección General de Obras Hidráulicas (DGOH).

Posteriormente los puntos control de la Cuenda del Guadalete y del Barbate, pasaron a formar parte de la confederación hidrográfica de Sur, siendo sus puntos integrados en el Sistema SAIH HIDROSUR.

En septiembre de 1993, la Confederación Hidrográfica del Guadiana redactó el Pliego de Bases para los trabajos de asistencia técnica para el Estudio y Redacción del Proyecto del Sistema Automático de Información Hidrológica de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana, en el que se definía el SAIH de la cuenca del Guadiana, y se incluían los puntos de control de la Cuenca del Tinto, del Odiel, Piedras y la Cuenca encomendada del río Guadiana (Chanza).

El día 1 de enero de 2005 la Confederación Hidrográfica del Sur de España fue transferida a la Junta de Andalucía por R.D. 2.130/2004, de 29 de octubre (B.O.E. nº 276, de16 de noviembre de 2004) convirtiéndose en la Dirección General de la Cuenca Mediterránea Andaluza, dependiente de la Agencia Andaluza del Agua.

Entre 2005 y 2006 se produjo el traspaso competencial de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las cuencas mediterráneas andaluzas y a las cuencas intracomunitarias vertientes al litoral atlántico (Cuenca del Guadalete, Barbate, Tinto, Odiel, Piedras y Chanza), mediante el R.D. 2.130/2004, de 29 de octubre y R.D. 1560/2005, de 23 de diciembre respectivamente.

1.2. RED DE PUNTOS DE CONTROL

1.2.1. Puntos de control SAIH Actual

La red de puntos de control del SAIH actual está compuesta por 125 puntos. A continuación, se adjunta el listado de estos puntos con indicación de su localización con sus coordenadas UTM.

CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA					
CODIGO	**DENOMINACION**	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**	**COTA**	**TIPOLOGIA**
1	SIERRA MIJAS	357340	4052598	921	Meteorológica
2	SIERRA DE LUNA	271235	3997849	820	Meteorológica
3	CHARCO REDONDO	271556	4012820	105	Embalse
4	DEPOSITO R. CHARCO REDONDO	273270	4011486	79	Distribución
5	TOMA CHARCO REDONDO	272856	4012339	91	Distribución

CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA					
CODIGO	DENOMINACION	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA	TIPOLOGIA
6	LOS REALES	302199	4039995	1450	Meteorológica
7	DEPOSITO DI-1	282674	4011660	62	Distribución
8	GUADARRANQUE	278920	4020714	90	Embalse
9	HOZGARGANTA	280189	4034238	37	Aforo
10	LOMAS DE CAMARA	274207	4033262	616	Pluviométrica
11	GUADIARO (S. PABLO DE BUCEITE)	284305	4038817	47	Aforo
12	MAJADA DE LAS LOMAS	278695	4046887	739	Pluviométrica
13	GENAL	298954	4049239	252	Aforo
14	PUJERRA	305308	4050215	1053	Pluviométrica
15	CUEVAS DEL BECERRO	314661	4078786	848	Pluviométrica
16	CONCEPCION	324643	4045234	110	Embalse
17	OJEN	336976	4048576	493	Pluviométrica
18	EL TORCAL	356041	4090381	903	Pluviométrica
19	CASASOLA	366628	4074417	160	Embalse
20	LIMONERO	372436	4069267	136	Embalse
21	DEPURADORA ATABAL	369064	4066010	100	Distribución
22	MALAGA	374218	4064810	24	Meteorológica
23	PARTIDOR GUADARRANNQUE	279526	4020236	60	Distribución
24	DEPURADORA MARBELLA	325759	4043018	49	Distribución
25	SANTON PITAR	384694	4073828	1025	Pluviométrica
26	CAÑETE LA REAL	317996	4091227	1003	Pluviométrica
27	RONDA	306584	4069318	770	Meteorológica
28	LAGUNA DE FUENTE PIEDRA	346555	4111156	453	Meteorológica
29	GUADALTEBA	339795	4089905	380	Embalse
30	GUADALHORCE	339472	4090179	380	Embalse
31	CONDE GUADALHORCE	339409	4089118	345	Embalse
32	LA ENCANTADA (REPETIDOR)	341437	4086062	572	Pluviométrica
33	LA ENCANTADA (CANAL)	343193	4085469	181	Distribución
34	AZUD DE PAREDONES	347027	4080696	130	Distribución
35	COIN	343213	4058255	243	Pluviométrica
36	ALCAUCIN	400926	4085001	536	Pluviométrica
37	VIÑUELA	396197	4080053	235	Embalse
38	CARTAMA	355878	4065999	28	Aforo
39	VILLANUEVA DE LA CONCEPCION	363394	4088590	647	Pluviométrica
40	CASARABONELA	335667	4073367	525	Pluviométrica
41	COLMENAR	375462	4089046	839	Pluviométrica

CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA					
CODIGO	DENOMINACION	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA	TIPOLOGIA
42	ALFARNATEJO	388957	4090680	675	Pluviométrica
43	BENAMARGOSA	392622	4078582	146	Aforo
44	TORROX	416887	4067779	340	Meteorológica
45	TORRE DEL MAR	401012	4067972	23	Pluviometrica
46	ALJAIMA	351297	4066010	38	Distribución
47	LÚJAR	464258	4075267	1855	Meteorológica
48	LA CABRA MONTES	437390	4076662	932	Pluviométrica
49	RIO VERDE	438474	4074298	170	Aforo
50	VELEZ DE BENAUDALLA	453555	4078522	593	Pluviométrica
51	RULES	455895	4079358	245	Embalse
52	AZUD DE VELEZ	453451	4075849	112	Distribución
53	PARTIDOR DE CAÑIZARES	451728	4071014	147	Distribución
54	AZUD DEL VINCULO	451365	4070955	72	Distribución
55	PADUL	440249	4099202	923	Pluviométrica
57	BAYARCAL	500475	4097779	1243	Meteorológica
58	BENINAR	497419	4081400	388	Embalse
59	MURTAS	489438	4081395	1258	Meteorológica
60	MOTRIL	453614	4067322	69	Meteorológica
61	LOS GUAJARES	444061	4078966	505	Pluviométrica
62	CERRO CAÑUELO	435250	4082736	1345	Meteorológica
63	ALBUÑUELAS	443027	4087105	816	Pluviométrica
64	BEZNAR	452242	4085648	529	Embalse
65	LANJARON	458474	4091780	2042	Meteorológica
66	CAPILEIRA	468428	4093369	1590	Meteorológica
67	TREVELEZ	476103	4093196	1413	Aforo
68	PUERTO DE LA RAGUA	499868	4103820	2246	Meteorológica
69	RIO GUADALFEO	473291	4083129	570	Aforo
70	CONTRAVIESA	481364	4079035	1196	Pluviométrica
71	CASTALA	505814	4081932	668	Pluviométrica
72	ALBUÑOL	484959	4070128	414	Pluviométrica
73	RIO GUADALFEO (ORGIVA)	463073	4082360	328	Aforo
74	RIO IZBOR (RESTABAL)	448450	4087650	518	Aforo
75	SIERRA ALAMILLA	554841	4093705	1309	Meteorológica
76	SIERRA DE GADOR	517689	4081616	2119	Meteorológica
77	FELIX	530673	4080546	843	Pluviométrica
78	PUNTA SABINAR	526616	4060200	9	Pluviométrica
79	CANAL BENINAR-AGUADULCE	507923	4070209	293	Distribución
80	SIERRA DE LOS FILABRES	552067	4123041	2084	Meteorológica
81	ORIA	555949	4148896	1112	Meteorológica

CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA					
CODIGO	DENOMINACION	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA	TIPOLOGIA
82	TAHAL	563462	4120656	1013	Meteorológica
83	SIERRA ALMAGRO	599688	4136118	697	Pluviométrica
84	CUEVAS DE ALMANZORA	597316	4131730	168	Embalse
85	ALMANZORA (CANTORIA)	573424	4133707	354	Aforo
86	ALMANZORA (SERON)	542596	4133978	769	Aforo
87	ALBOX	568278	4146332	814	Pluviométrica
88	EL SALTADOR	599285	4141319	317	Distribución
89	ALMERIA	548071	4076740	28	Meteorológica
90	RIO ANDARAX Y NACIMIENTO	536490	4093048	278	Aforo
91	OHANES	522163	4101338	1460	Meteorológica
92	FIÑANA	514032	4113979	981	Meteorológica
93	RAMBLA DE TABERNAS	549623	4097053	264	Pluviométrica
94	GERGAL	540648	4108070	761	Pluviométrica
95	VELEFIQUE	552797	4116749	1006	Pluviométrica
96	SORBAS	576994	4106230	424	Pluviométrica
97	NIJAR	575436	4081658	231	Meteorológica
101	LA ARAÑA	381886	4063849	8	Distribución
102	SAN ENRIQUE DE GUADIARO	294711	4020714	89	Distribución
103	GUADIARO (BUITRERAS)	290888	4050862	343	Aforo
104	LAS MILLANAS	332271	4063321	207	Aforo
105	LAS GOLONDRINAS	327643	4058463	926	Pluviométrica
106	RIO CAMPANILLA (LOS LLANES)	365350	4077050	230	Aforo
125	DEPURADORA DEL TRAPICHE	399747	4074373	52	Distribución
126	FAHALA	353350	4067043	81	Distribución
127	RIO GUADALHORCE (BOBADILLA)	349177	4100681	379	Aforo
128	RIO TURON (ARDALES)	335224	4083871	350	Aforo
129	RIO GUADALTEBA (AFORO DE TEBA)	328254	4089012	399	Aforo
130	RIO GUADALHORCE (ARCHIDONA)	370309	4104991	586	Aforo
167	AFOR TREVELEZ	476686	4094963	1430	Aforo

CUENCA GUADALETE-BARBATE					
CODIGO	**DENOMINACION**	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**	**COTA**	**TIPOLOGIA**
269	ZAHARA	287184	4081853	355	Embalse
270	BORNOS	253667	4075506	125	Embalse
271	ARCOS DE LA FRONTERA	250441	4071304	79	Embalse
272	HURONES	271188	4060522	206	Embalse
273	GUADALCACIN	251300	4061700	69	Embalse
275	BARBATE	253926	4029120	24	Embalse
276	CELEMIN	250725	4020929	30	Embalse
277	ALMODÓVAR	261688	4004507	134	Embalse
220	BARCA DE LA FLORIDA	238555	4059940	17	Aforo
212	GUADALETE-JEREZ DE LA FRONTERA	223454	4059730	6	Aforo
214	ALAMO-BENALUP DE SIDONIA	249593	4027441	16	Aforo
226	EL PORTAL	219643	4058483	4	Distribución
203	GRAZALEMA	288825	4071123	819	Pluviométrica
219	JUNTA DE LOS RIOS	244615	4064695	28	Aforo
224	PUENTE DE LOS CUATRO OJOS (UBRIQUE)	280640	4060055	273	Aforo
217	GUADIARO MAJACEITE-UBRIQUE	281260	4058190	300	Aforo

En el *Proyecto de Integración y Renovación tecnológica de los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (SAIH) de las Cuencas Intracomunitarias de Andalucía* se ha previsto actuaciones en el sistema de adquisición de datos (SAD), en los puntos de control del Distrito Hidrográfico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, para adaptarlo a la Red Digital de radiocomunicaciones móviles para los servicios dedicados a la protección pública, seguridad y emergencia de la junta de Andalucía. En total resultan 109 puntos de control, los cuales se han recogido en la tabla previa.

A fecha de redacción del proyecto se estaba trabajando en la integración en el SAIH de los siguientes puntos, los cuales pertenecen a la cuenca del Tinto, Odiel y Piedras.

CUENCA TINTO, ODIEL Y PIEDRAS					
CODIGO	**DENOMINACION**	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**	**COTA**	**TIPOLOGIA**
CR3-02	Chanza en Rosal	129937	4208960	162	CR-Aforo
CR3-03	Arroyo Albahacar	118816	4184140	147	CR-Aforo
CR3-04	Malagón	130002	4180395	295	CR-Aforo

CUENCA TINTO, ODIEL Y PIEDRAS					
CODIGO	**DENOMINACION**	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**	**COTA**	**TIPOLOGIA**
CR3-07	Piedras en Desembocadura	129681	4134755	10	CR-Aforo
CR3-08	Odiel en Alcolea	160600	4167959	78	CR-Aforo
CR3-09	Oraque en Alcolea	147367	4172828	64	CR-Aforo
CR3-10	Odiel en Gibraleón	156164	4123800	37	CR-Aforo
CR3-12	Tinto en Corumbel	180429	4148038	46	CR-Aforo
CR3-14	Jarrama en Nerva	188233	4173357	202	CR-Aforo

1.2.2. Puntos de control SAIH Ampliación

Se ha previsto la adecuación y el acondicionamiento de las instalaciones existentes, instalación de nuevos sensores en su caso, nuevas estaciones remotas, adaptación de los sistemas de alimentación de energía eléctrica e informática para los nuevos puntos SAIH. En total resultan 12 puntos de control nuevos a integrar en el SAIH.

CODIGO	**DENOMINACION**	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**	**COTA**	**TIPOLOGIA**
E3-01	Embalse Chanza	100797	4166281	142	Embalse
E3-02	Azud Matavacas	112646	4155681	129	Embalse
E3-03	Embalse Piedras	122502	4144100	92	Embalse
E3-04	Embalse Los Machos	127487	4137947	20	Embalse
E3-07	Embalse Corumbel Bajo	183901	4150641	71	Embalse
E3-09	Embalse de Jarrama	190573	4174584	259	Embalse
E3-10	Embalse de Andevalo	111268	4173549	169	Embalse
	Olivargas-Sotiel	164183	4180685		Embalse
	Cueva de Mora	162574	4189296		Embalse
MC001	Aguas Arriba Embalse Olivargas	163925	4188334		Marco de Control
MC002	Aguas Abajo Presa cueva La Mora	162458	4188991		Marco de Control
MC003	Aguas Arriba Presa cueva La Mora	162667	4191547		Marco de Control

2. TIPOLOGIA DE PUNTOS DE CONTROL

2.1. INTRODUCCIÓN

Las estaciones de control previstas en la ampliación de puntos se han diseñado de acuerdo con una serie de tipologías cuyas características se describen a continuación.

La diferenciación tipológica entre estaciones se establece en función de la especialización que se les asigna en relación con los objetivos principales de cada estación y parámetros a medir. Así en el Proyecto se han definido los siguientes tipos de puntos de control cuyos objetivos, parámetros típicos a medir y modelos estándar se desarrolla en los siguientes apartados:

- Estaciones de nivel en río.
- Estaciones de embalses.

2.2. ESTACIONES DE CONTROL DE NIVEL

Su principal objetivo es el control de niveles en avenidas. Debe procurarse que el nivel en la sección de la estación se corresponda biunívocamente con el caudal circulante, por lo que también se puede conocer el caudal, si bien con menor precisión que en las estaciones de aforo, especialmente para caudales bajos.

Habitualmente, se aprovecha para su ubicación las estructuras existentes, normalmente puentes o encauzamientos, para la colocación de los equipos de nivel. En este proyecto se han previsto 3 emplazamientos para Marcos de control, según la siguiente tabla:

CÓD_PROYECTO	CAUCE	NOMBRE	MUNICIPIO	PROVINCIA
MC001	Rivera de Olivargas	Aguas Arriba Presa de Olivargas	Almonaster la Real	HUELVA
MC002	Rivera de Olivargas	Aguas Abajo Presa Cueva de la Mora	Almonaster la Real	HUELVA
MC003	Rivera de Olivargas	Aguas Arriba Presa Cueva de la Mora	Almonaster la Real	HUELVA

La obra civil se limita a la explanación de la parcela para ubicación de la caseta, la propia caseta de equipos, cerramiento de la parcela, acceso en caso necesario y obras auxiliares para

instalación de sensores, canalizaciones para cableados, arquetas y las acometidas eléctricas. En el Documento Nº2 Planos, se define para cada caso las obras civiles necesarias.

2.3. ESTACIONES DE CONTROL EN EMBALSES

Con el control de embalses se pretende conocer el balance hidráulico del embalse y su situación en cada momento, ya sea para previsión de avenidas como el control de recursos.

Las presas han sido objeto de revisión en cuanto a su instrumentación, equipamientos de recepción y transmisión de datos y su sistema de alimentación y protecciones.

Además, se han incorporado los siguientes nuevos embalses:

- Las presas pertenecientes a la Subcuenta Tinto-Odiel y Piedras. Estas nuevas presas han sido objeto de una visita donde se han recogido la información necesaria (ver anejo nº 3 Trabajos de Campo) para posteriormente analizar y diseñar un sistema de captación de información (sensorización para el conocimiento del nivel, volumen de agua embalsada y desagüe) y un sistema de transmisión de dicha información al Centro de Control.
- Con carácter general, la información que se obtendrá en estos puntos es la siguiente:
    - Nivel de embalse
    - Posición de compuertas o válvulas de regulación (desagües de fondo y tomas)
    - Estado (abierto/cerrado) de válvulas y/o compuertas de seguridad.
    - Caudal de tomas (tuberías o canales)
    - Variables meteorológicas (precipitación o estación meteorológica completa).

COD_PROPIO	DENOMINACION	MUNICIPIO	COORDENADA_X	COORDENADA_Y
E3-01	Embalse Chanza	El Granado	100797	4166281
E3-02	Azud Matavacas	Sanlúcar de Guadiana	112646	4155681
E3-03	Embalse Piedras	Cartaya	122502	4144100
E3-04	Embalse Los Machos	Cartaya-Lepe	127487	4137947
E3-07	Embalse Corumbel Bajo	La Palma del Condado	183901	4150641
E3-09	Embalse de Jarrama	El Madroño-Nerva	190573	4174584

COD_PROPIO	DENOMINACION	MUNICIPIO	COORDENADA_X	COORDENADA_Y
E3-10	Embalse de Andévalo	Puebla de Guzman-El Almendro	111268	4173549
	Embalse de Olivargas-Sotiel	Almonaster La Real	164183	4180685
	Embalse de Cueva de Mora	Almonaster La Real	162574	4189296

Al tratarse de controlar una infraestructura existente, la disposición final de estas estaciones está muy condicionada por las características de la propia infraestructura, limitándose el diseño, en lo referente a la ejecución de las obras civiles, a la ubicación de los equipos en un emplazamiento adecuado, acceso, cerramientos en el caso de emplazar caseta, y, adquiriendo aquí mayor importancia el trazado de las canalizaciones y conductos necesarios para cableados entre la ubicación de los equipos y el emplazamiento de los sensores.

En el Documento nº2 Planos, se definen las obras necesarias para cada presa.

2.4. DATOS GENERALES DE LA RED DE PUNTOS DE CONTROL

El cuadro siguiente presenta un resumen numérico de la red de puntos de control del SAIH previstos en la ampliación:

RED DE PUNTOS DE CONTROL AMPLIACIÓN SAIH

TIPO ESTACIÓN	NÚMERO
MARCOS DE CONTROL	3
EMBALSES	9
TOTAL	**12**

ANEJO Nº 3-TRABAJOS DE CAMPO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. TRABAJOS DE CAMPO 1

2.1. PRESAS 1

2.2. MARCOS DE CONTROL 3

APENDICE Nº1 FICHAS DE CAMPO 1

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo trata de recopilar de forma ordenada, aquellos trabajos de campo, realizados durante la redacción del proyecto, los cuales han servido para poder definir, de forma correcta todas las nuevas instalaciones a proyectar.

2. TRABAJOS DE CAMPO

Con el conjunto de datos recopilados en las visitas realizadas, se ha intentado averiguar cuál es la situación particular de cada uno de los puntos de control de la Cuenca.

A continuación, se listan los puntos visitados y se adjunta una ficha resumen, elaborada con la información obtenida.

2.1. PRESAS

2.1.1. Criterios

Se han realizado visitas a las presas a incluir en el SAIH, es decir las presas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de Tinto Odiel y Piedras. Con estas visitas, se ha intentado averiguar cuál es la situación particular de cada una de las presas ellas, en cuanto a la instrumentación existente, para el conocimiento de la capacidad del embalse en cada momento (nivel de embalse, escalas gráficas, etc), así como la sensorización aplicada a los distintos órganos de desagüe de las presas (sensores de apertura o cierre de compuertas y de medida del grado de apertura de las mismas).

2.1.2. Contenido de las fichas

La ficha confeccionada para las visitas a las presas incluye la siguiente información:

- Recinto y ubicación: en este apartado se pretende recoger la información de la ubicación geográfica (coordenadas UTM) y la existencia o no de instalaciones para la ubicación del equipamiento SAIH, sistemas de seguridad de las instalaciones como pararrayos y cerramientos. Se reserva un espacio de notas para incluir las observaciones que se crean oportunas en el transcurso de la visita.
- Sistema de alimentación eléctrica: Se indica cual es la alimentación de energía existentes para las instalaciones de instrumentación y sensorización.
- Instrumentación: si existe o no en la presa. Las variables a medir para el nivel del embalse, pluviómetro, tomas y desagüe de fondo, indicando además las distintas características de este último.

- Estación meteorológica de la presa: Se incluyen las distintas variables de medición, así como las necesidades observadas.
- Comunicaciones: Información sobre coberturas y modo de comunicación actual con CC de Huelva.

FICHAS COMPROBACIÓN DE CAMPO			
RECINTO Y UBICACIÓN			
Fecha Visita:			
Coordenadas UTM:	X:		
	Y:		
	Si	No	Comentarios
Caseta SAIH:			
Cerramiento:			
Pararrayos:			
Notas:			

Nombre:			Codigo	
SISTEMA ALIMENTACION ELECTRICA. OTROS ELEMENTOS				
Linea electrica convencional:				
Rectificador:				
Paneles solares:				
Regulador:				
Baterias:				
Grupo electrogeno:				
Canalizaciones externas:				
INSTRUMENTACIÓN				
Nivel en presa:				
Escala:				
Medidores de Nivel:				
Calidad de Aguas:				
Caudalimetros:				
Estacion meteorologica:				
Cerramiento:				
Pluviometro	Tanque Eva	Tempertura	Radiacion	Humedad
Velocidad y direccion del viento		Presion		
Valvulas y compuertas:				
Sensores de posición:				
Sensores Todo/Nada:				
COMUNICACIONES				

2.1.3. Presas visitadas

En la siguiente tabla se indican todas las presas visitadas a lo largo de la redacción del proyecto que nos ocupa. El trabajo de campo generado tras estas visitas se incluye en el Apéndice nº1 Fichas y Fotos de Presas, donde además como su nombre indica, se incluye un pequeño reportaje fotográfico de las mismas.

CÓDIGO	NOMBRE DE LA PRESA
E3-01	Chanza
E3-02	Azud de Matavacas
E3-03	Piedras
E3-04	Los Machos
E3-07	Corumbel Bajo

CÓDIGO	NOMBRE DE LA PRESA
E3-09	Jarrama
E3-10	Andevalo
	Sotiel-olivargas
	Cueva de Mora

Las presas de Sotiel Olivargas y Cueva de la Mora, en la fecha de la visita se encuentran en proceso de remodelación.

2.2. MARCOS DE CONTROL

2.2.1. Criterios

Los criterios seguidos en todo el trabajo de campo realizado para la ubicación idónea de los marcos de control, una vez estudiada toda la cuenca hidrográfica desde un punto de visto general y cada subcuenca de la misma, de manera particular, han sido los siguientes:

a) Dentro de la subcuenca concreta, buscar el puente o estructura que cumpla una serie de requisitos mínimos como son gálibo suficiente, buen acceso, facilidad de transmisión de datos para las comunicaciones, existencia o no de alimentación eléctrica, etc.
b) Una vez seleccionada la estructura, intentar ubicar la caseta en la mejor zona evitando puntos inundables, abundancia de vegetación (arbolado que dificulten las comunicaciones), con fácil accesibilidad y lo más próximo al sensor o sensores y a la línea eléctrica si es que existe, en caso de que hubiera.

2.2.2. Contenido

Una vez realizada toda la tarea de adquisición de datos en campo, se han realizado unos planos en gabinete que incluyen la siguiente información por cada uno de los nuevos marcos de control:

- Un plano de situación.
- Un croquis en el cual aparece la caseta a ubicar y el cerramiento, con los paneles solares, la ubicación del sensor o sensores, las distintas canalizaciones para líneas de señal y alimentación de los mismos, las arquetas necesarias para la correcta disposición de las canalizaciones anteriores, cuadro donde se reflejan las coordenadas del punto donde se ubicará la nueva caseta, en resumen el croquis contendrá la disposición general de todos los elementos que intervienen en la definición del nuevo marco de control.

Todos estos planos se incluyen en el Documento nº2 Planos de este Proyecto, para la identificación de cada uno de los marcos de control se incluye la siguiente tabla:

Código	Nombre de la Presa
MC001	Aguas Arriba Presa de Olivargas
MC002	Aguas Abajo Presa de Cueva de la Cueva
MC003	Aguas Arriba Presa de Cueva de la Cueva

2.2.3. Emplazamientos visitados

A continuación, se incluyen aquellos puntos visitados y un pequeño reportaje fotográfico de cada zona. En total han sido 3 puntos o emplazamientos para nuevos Marcos de Control.

2.2.3.1. Marco de control Aguas arriba Embalse Cueva de Mora

El puente visitado corresponde con el cruce de la Rivera de Olivargas con la variante HV-1201, en el término municipal de Almonaster la Real (Huelva).

Vista del general del puente desde margen izquierda.

Vista del puente desde Aguas Arriba

Vista del puente desde Aguas Abajo

Vista Cauce aguas Arriba desde el puente

Vista el cauce Aguas Abajo desde el puente

Zona posible ubicación caseta.

2.2.3.2. Marco de Control Aguas Abajo Presa Cueva de Mora

El puente visitado corresponde con el cruce de la Rivera de Olivargas con la variante HU-7104 en el término municipal de Almonaster la Real (Huelva).

Vista del general del puente desde margen derecha

Vista del puente desde Aguas Arriba

Vista general del puente Agua Abajo

Cauce Rivera Aguas Arriba desde el puente

Cauce Rivera Aguas abajo desde el puente

2.2.3.1. Marco de Control Aguas Arriba Presa de Olivargas

El puente visitado corresponde con el cruce de la Rivera de Olivargas con un camino procedente de la población de Cueva de Mora (Huelva).

Vista del general del puente desde margen izquierda

Vista general del puente Agua Arriba

Vista general del puente Agua Abajo

Cauce de la Rivera Aguas arriba del puente

Cauce de la Rivera Aguas abajo del puente

APENDICE Nº1 FICHAS DE CAMPO

FICHAS COMPROBACIÓN DE CAMPO

Nombre: CHANZA | **Codigo** | E3-01

RECINTO Y UBICACIÓN

Coordenadas UTM (USO 30N):	X: 100797
	Y: 4166281

	Si	No	Comentarios
Caseta SAIH:		X	Sala en el Edificio de control
Cerramiento:			No necesario por estar en el edificio
Pararrayos:	X		

Notas:

Hay varias estaciones Metoerolgicas ubicadas por todo el recinto. La estacion Meterologica SAIH, es la que se encuentra mas cerca del Edificio de control, en el cual esta la sala antigua sala SAIH.

En la Sala SAIH, se encuenta en mal estado, ya que el edificio, actualmente esta en desuso.

Sigue habiendo equipos que eran del SAIH, pero ya no funcionan (SAD y terminal de comunicaciones).

Se ha reaparovechado el armario existente que recogia las señales de los sensores, para su transimión a la Sala de Emergencia e integrarla en el SCADA de SAyTL.

Segun el personal, se esta actualizando el tendido de la FO, para centrealizar todo en la sala de Emergencia.

SISTEMA ALIMENTACION ELECTRICA. OTROS ELEMENTOS

Linea electrica convencional: sí

Rectificador:

Paneles solares:

Regulador:

Baterias:

Grupo electrogeno: Como respaldo tienen grupo

Canalizaciones externas: Existen canalizaciones para el tendido de la FO y la alimentación

INSTRUMENTACIÓN

Nivel en presa: sí, operativo

Escala: Miras, en ladera, no hay escala en paramento

Medidores de Nivel:

Calidad de Aguas: Antigua sonda de calidad de aguas, no opertiva

Caudalimetros:

Se han instalado caudalimetros nuevos recientemente, en la toma del palafito (Sat-2) y en la toma de Bocachanza (SAT-6).

Nuevo Caudalimetro en canal, con caseta nueva y alimentación con paneles solares. Comunicación via radio.

En estacion de bombeo hay dos caudalimetros, los cuales estan cableados por FO.

Estacion meteorologica:

Cerramiento: Sí, esta en buen estado

Pluviometro	Tanque Eva	Tempertura	Radiacion	Humedad
X	X	X	X	X

Velocidad y direccion del viento		Presion
X	X	X

Valvulas y compuertas:

Sensores de posición:

Sensores de posición de compuerta en las 4 compuertas Taintor, se estran cableando con FO

En los desagues de fondo, hay sensor de posicion de valvula Bureau

Sensores Todo/Nada:

En los desagues de fondo, funcionanado y previsto cablear

COMUNICACIONES

VSAT

Poca cobertura con cualquier operador

PRESAS EN LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA TINTO, ODIEL Y PIEDRA

NOMBRE DE LA PRESA: CHANZA
CODGIO: E3-01

VISTA GENERAL DE LA PRESA DESDE MARGEN DERECHA

VISTA PRESA AGUAS ABAJO MARGEN DERECHA

VISTA CORONACIÓN PRESA

EDICIDIO CON ANTIGUA SALA SAIH, CON PARARRAYOS

EQUIPOS SALA SAIH

ARMARIO SAT EN SALA SAIH

ARMARIO SAD Y TERMINAR DE RADIO

ESTACION METEOROLOGIA COMPLETA

ARMARIO EST.METEOROOGICA

SENSORE EN ESTACION METEOROLOGICA

NIVEL DE EMBALSE

SONDA NIVEL DE EMBALSE Y DATO DE NIVEL

SONDA CALIDA DE AGUAS (NO OPERATIVA)

SENOR POSICION COMPUERTA TAINTOR

VISTA COMPUERTA

SALA DE EMERGENIA

SISTEMA DE AUSCULTACION PRESA

CAUDALIMETRO TOMA BOCACHANZA

DESAGUE DE FONDO MD,SENSOR DE POSICIÓN

ARMARIO SAT EN CAMARA DE VALVULAS

CAUDALIMETRO TOMA PALAFITO 1

CAUDALIMETRO ESTACION DE BOMBEO

CASETA ELECTRONICA CAUDALIMETRO EN CANAL	CAUDALIMETRO EN CANAL

FICHAS COMPROBACIÓN DE CAMPO

Nombre: AZUD DE MATAVACAS | **Codigo** E3-02

RECINTO Y UBICACIÓN

Coordenadas UTM (USO 30N):	**X: 112646**		
	Y: 4155681		
	Si	No	Comentarios
Caseta SAIH:	X		
Cerramiento:	X		
Pararrayos:	X		

Notas:

Caseta SAIH, con paneles solares, buen estado y en funcionamiento.
Hay sistemas de intrusismo en la caseta (contacto magnetico en la puerta de acceso y detector volumentrico en el interior).
Esta el armario del SAIH, con SAD y terminal de comunicaciones, que no esta operativo.
Hay un armario en el interior de la caseta en el que se recogen la señales de los senores.
En el canal hay dos compuertas, las cuales estan sin sensorizar.

SISTEMA ALIMENTACION ELECTRICA. OTROS ELEMENTOS

Linea electrica convencional:
Rectificador:
Paneles solares: sí, 4 sobre la caseta
Regulador: sí
Baterias: sí, 12 baterias de 2V 400Ah, en serie
Grupo electrogeno: Como respaldo tienen grupo 25KVA
Canalizaciones externas:

INSTRUMENTACIÓN

Nivel en presa: sí
Escala: En el canal
Medidores de Nivel:
Calidad de Aguas:
Caudalimetros:
Caudalimetro en canal, conectado por cable hasta la caseta.

Estacion meteorologica:

Cerramiento: sí, la caseta SAIH y la estacion meteorologia estan en el mismo cerramiento.

Pluviometro	Tanque Eva	Tempertura	Radiacion	Humedad
X	X	X	X	X

Velocidad y direccion del viento		Presion
X	X	X

Valvulas y compuertas:

Sensores de posición:

Sensores Todo/Nada:

COMUNICACIONES

vía radio

PRESAS EN LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA TINTO, ODIEL Y PIEDRA

NOMBRE DE LA PRESA: AZUD DE MATAVACAS
CODGIO: E3-02

VISTA GENERAL DEL AZUD

VISTA ALIVIADERO

CASETA SAIH

TANQUE EVAPORIMETRO

EQUIPOS SAIH

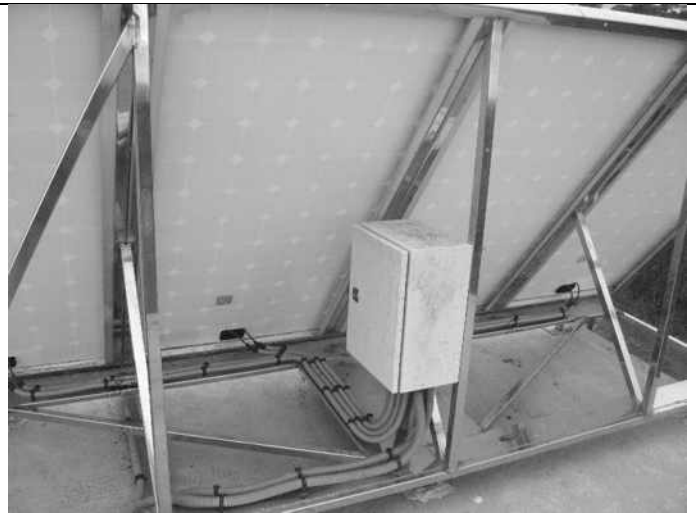
ESTACION METEOROLOGICA

EQUIPAMIENTO INTERIOR CASETA

BATERIAS

CONTACTO MAGNETICO

DETECTOR VOLUMENTRICO

	
PANELES SOLARES	ESTRUCTURA PANELES SOLARES
PLUVIOMETRO SOBRE CASETA	ESCALA EN ALIVIADERO

CAUDALIMETRO EN CANAL Y TUBO PARA CABLES CAUDALIMENTRO

COMPUERTAS CANAL

FICHAS COMPROBACIÓN DE CAMPO

Nombre: PIEDRAS | **Codigo** | E3-03

RECINTO Y UBICACIÓN

Coordenadas UTM (USO 30N):	X: 122502
	Y: 4144100

	Si	No	Comentarios
Caseta SAIH:	X		Exterior en buen estado en general
Cerramiento:		X	
Pararrayos:	X		

Notas:

En la caseta SAIH, sigue habiendo equipos del SAIH, como son el armario SAD, con el terminal de comunicaciones y PC, pero no esta funcionando.

En la caseta hay detector volumentrico, pero no se ha comprobado su funcionamiento.

No se ha podido entrar la caseta del desagüe de fondo, donde hay 1 valvula de mariposa + 1 valvula Howell-Bunger, ambas con sensor de posición, segun información proporcionada por el personal. Las señales de estos sensores no se recogen actualmente, no llega la FO.

Regulación del canal: conexion mediante FO entre la caseta SAIH y el SAT del canal.

SISTEMA ALIMENTACION ELECTRICA. OTROS ELEMENTOS

Linea electrica convencional: sí

Rectificador: sí, pero en mal estado, no con aprovechables

Paneles solares:

Regulador:

Baterias: sí, pero en mal estado, no con aprovechables

Grupo electrogeno: Como respaldo tienen grupo

Canalizaciones externas:

INSTRUMENTACIÓN

Nivel en presa: Sí, cuadro SAT-2

Escala: Miras, en ladera, no hay escala en paramento

Medidores de Nivel:

Calidad de Aguas:

Caudalimetros:

Hay un caudalimetro en la toma de lcanal que esta en funcionamiento, su señal se recoge en SAT-4.

Estación meteorológica:

Cerramiento: Sí, esta un poco oxidado

Pluviometro	Tanque Eva	Tempertura	Radiacion	Humedad
X	X	X	X	X

Velocidad y direccion del viento		Presion
X	X	X

Valvulas y compuertas:

Sensores de posición:

Desagüe de Fondo, 2 valvulas

Sensores Todo/Nada:

COMUNICACIONES

VSAT con el CC de Huelva

Buena Cobertura

PRESAS EN LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA TINTO, ODIEL Y PIEDRA

NOMBRE DE LA PRESA: PIEDRAS
CODGIO: E3-03

VISTA GENERAL PRESA

VISTA AGUAS DEBAJO DE LA PRESA

CASETA SAIH

SENSOR VOLUMENTRICO

SADY TERMINAL RADIO

BATERIAS SAIH

DETALLE ESTADO BATERIAS

ARMARIO SAT EN CASETA SAIH

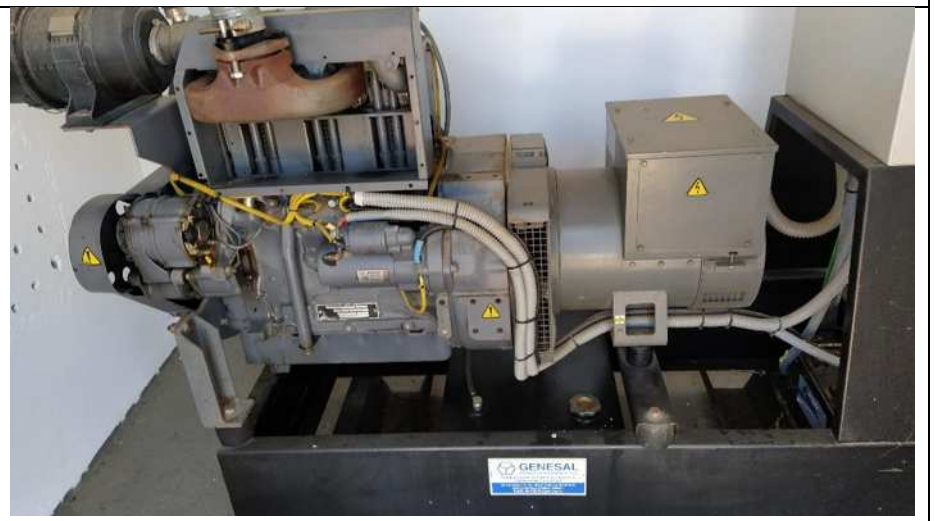
CABLEADO FIBRA OPTICA

ESTACION METEOROLOGICA COMPLETA

NIVEL EMBALSE Y SAT 2

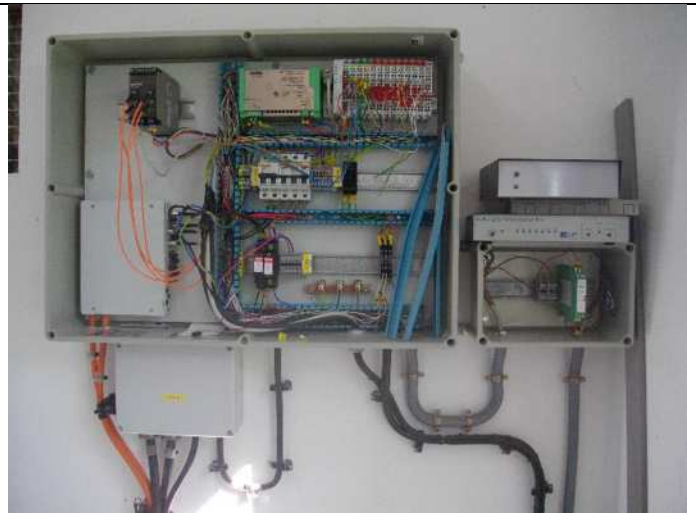
NIVEL EMBALSE E INTERIOR SAT 2

CASETA GRUPO ELECTROGENO Y DE TOMA



GRUPO ELECTROGENO

ARMARIO SAT 3 CASETA DE TOMA



INTERIO ARMARIO SAT 3 CASETA DE TOMA

SENSOR POSICIÓN COMPUERTA

CAUDALIMETRO TUBERIA DESAGUE DE FONDO

CASETA DE VALVULAS DESAGUE DE FONDO

INTERIOR CASETA DE VALVULAS DF

SENSOR DE POSICION

SENSOR DE POSICION

SENSOR DE POSICIÓN	MIRAS EN LADERA

FICHAS COMPROBACIÓN DE CAMPO

Nombre: LOS MACHOS | **Codigo** | E3-04

RECINTO Y UBICACIÓN

Coordenadas UTM (USO 30N):	X: 127487
	Y: 4137947

	Si	No	Comentarios
Caseta SAIH:	X		
Cerramiento:		X	
Pararrayos:	X		

Notas:

En la caseta SAIH hay equipos del SAIH, pero no estan en funcionamiento (Armario SAD y terminal radio, rectificadores,...).

Hay videovigilancia.

Hay un armario SAT, que se aprovechado para recgoer la señal de los sensores de la presa e intregrarlo en el sistema de genstion de la presa.

La sala de emergencia del embalse es movil.

Segun informacion proporcionada, la señales de los senores estan integradas en el Sistema de auscultacion de la presa.

SISTEMA ALIMENTACION ELECTRICA. OTROS ELEMENTOS

Linea electrica convencional: sí

Rectificador: sí, pero en mal estado

Paneles solares:

Regulador:

Baterias: Sí, no funcionana

Grupo electrogeno: Como respaldo tienen grupo 25KVA

Canalizaciones externas:

INSTRUMENTACIÓN

Nivel en presa: sí, en buen estado

Escala: Miras, en ladera, no hay escala en paramento

Medidores de Nivel:

Calidad de Aguas:

Caudalimetros:

Caudalimetros en la tuberias del desague de fondo, QT1 y QT2, son antiguos, podrian actualizarse. Ver si esta nintegrados en el sistema de gestion del presa.

Estacion meteorologica:

Cerramiento: sí, doble

Pluviometro	Tanque Eva	Tempertura	Radiacion	Humedad
X	X	X	X	X

Velocidad y direccion del viento		Presion
X	X	X

Valvulas y compuertas:

Sensores de posición:

Desagüe de fondo 2 compuertas Howell, con sensores de posiscion (PL5 y PL6)

Caseta de Valvulas, con valvulas de mariposa, 2 manuales y 2 automaticas, las automaticas estan en desuso. Tiene sensores de posicion (PL1 y PL2), pero en mal estado, ya que la caseta se inhunda.

Sensores Todo/Nada:

COMUNICACIONES

Comunicaciones punto a punto microondas.

PRESAS EN LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA TINTO, ODIEL Y PIEDRA

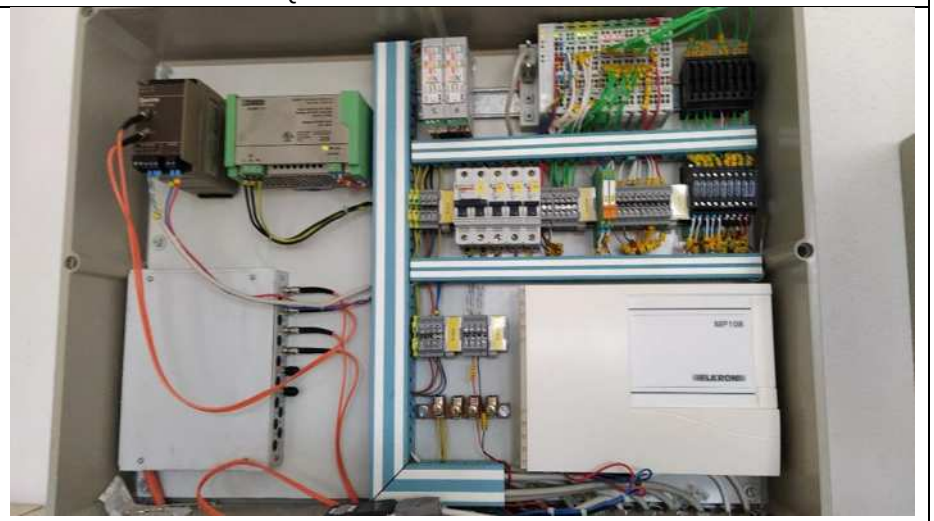
NOMBRE DE LA PRESA: LOS MACHOS
CODGIO: E3-04

VISTA GENERAL PRESA AGUAS ARRIBA	VISTA AGUAS DEBAJO DE LA PRESA

CASETA SAIH

EQUIPOS INTERIOR CASETA SAIH

SAD Y TERMINAL RADIO



ARMARIO SAT EN CASETA SAIH

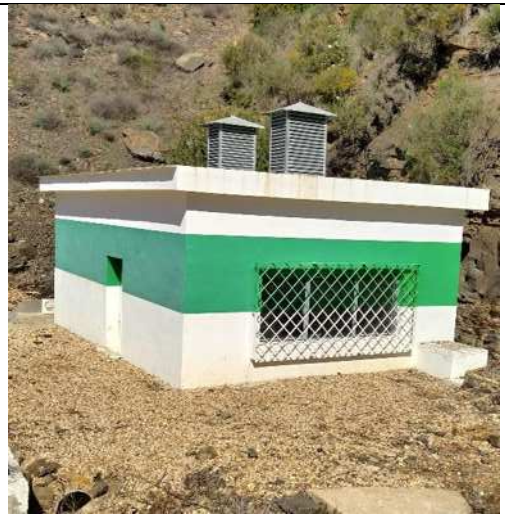
RECTIFICADORES CASETA SAIH

BATERIAS

VISTA SALIDA DESAGUE DE FONDO

VALVULAS DESAGUE DE FONDO

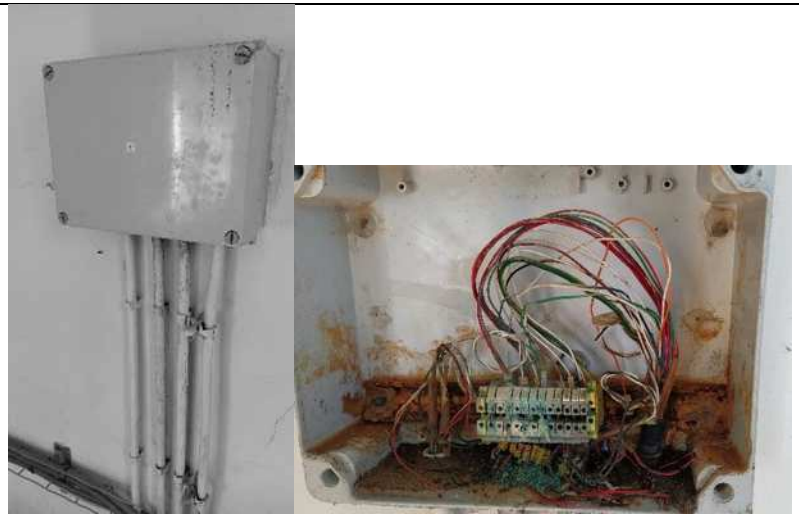
SENSOR DE POSICIÓN VALVULAS DESAGUE DE FONDO



CASETA DE VALVULAS DESAGÜE DE FONDO

VALVULAS DE MARIPOSA AUTOMATICAS DESAGÜE DE FONDO

VALVULAS DE MARIPOSA MANUALES DESAGÜE DE FONDO



ESTADO CUADRO SENSORES DE POSICION VALVULAS

CAUDALIMETRO TUBERIA DESAGUE DE FONDO

ELECTRONICA CAUDALIMETROS EN CASETA SAIH

ESTACION METEOROLOGICA

PLUVIOMETRO Y TANQUE EVAPORIMETRO

NIVEL DEL EMBALSE

ARMARIO ESTACION METEOROLOGICA Y NIVEL

ALIVIADERO

FICHAS COMPROBACIÓN DE CAMPO

Nombre: CORUMBEL BAJO | **Codigo** | E3-07

RECINTO Y UBICACIÓN

Coordenadas UTM (USO 30N):	**X: 183901**		
	Y: 4150641		
	Si	No	Comentarios
Caseta SAIH:	X		Exterior en buen estado en general
Cerramiento:		X	
Pararrayos:	X		

Notas:

Existe caseta SAIH, pero no hay equipos del SAIH, se ha utilizado para poner los equipos de gestión de la presa SAyTL.

No hay armarios SAT, son armarios puestos por Etipsa.

Existen camaras de videovigilancia.

SISTEMA ALIMENTACION ELECTRICA. OTROS ELEMENTOS

Linea electrica convencional: sí

Rectificador:

Paneles solares:

Regulador:

Baterias:

Grupo electrogeno: Apoyo grupo

Canalizaciones externas:

INSTRUMENTACIÓN

Nivel en presa: sí, esta integrado en SAyTL

Escala: Miras, en ladera, no hay escala en paramento

Medidores de Nivel:

Calidad de Aguas:

Caudalimetros:

Caudalimetros (2) en Desague de fondo, cableado con FO e intregrados en la SAyTL.

Estación meteorológica:

Cerramiento:

Pluviometro	Tanque Eva	Tempertura	Radiacion	Humedad
X	X	X		X

Velocidad y direccion del viento		Presion
X		X

Nueva estacion meteorologica, no es la SAIH, es la que han puesto para el sistema de gestion de la presa

Valvulas y compuertas:

Sensores de posición:

Dos valvulas Howell con sensor de posición mm, integrada la medición en SAyTL.

Sensores Todo/Nada:

COMUNICACIONES

VSAT con CC Huelva

PRESAS EN LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA TINTO, ODIEL Y PIEDRA

NOMBRE DE LA PRESA: CORUMBEL BAJO
CODGIO: E3-07

VISTA CORONACION PRESA

VISTA PARAMENTO

VISTA ESCOLLERA AUAS ABAJO

VISTA AGUAS ARRIBA

ALIVIADERO

ALIVIADERO

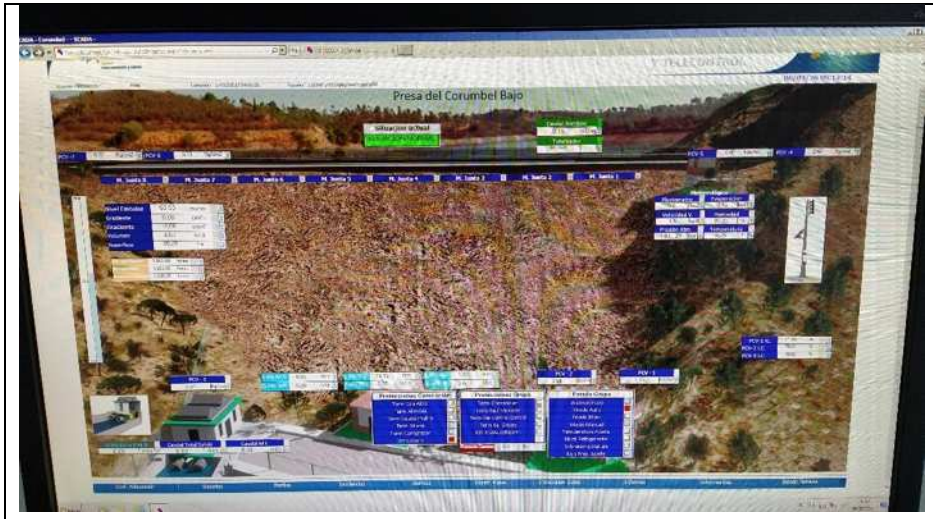
<table>
<tr>
<td>
CASETA SAIH</td>
<td>
ESTACION METEOROLOGIA COMPLETA (NO OPERTAVA)</td>
</tr>
<tr>
<td>
NUEVA ESTACION METEOROLOGIA</td>
<td>
PLUVIOMETRO</td>
</tr>
</table>

NIVEL DE EMBALSE

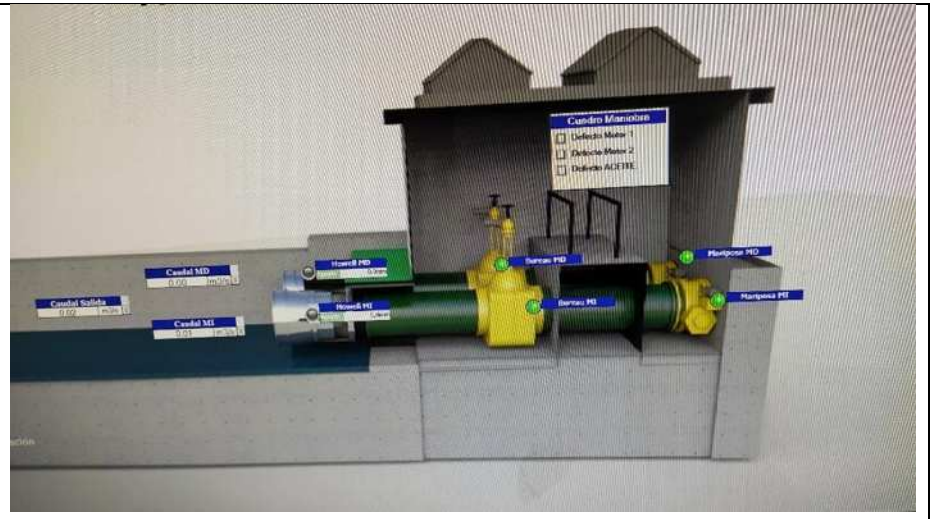
MIRAS EN LADERA, NIVEL DE EMBALSE

CESATA DE VALVULAS DESAGUE DE FONDO

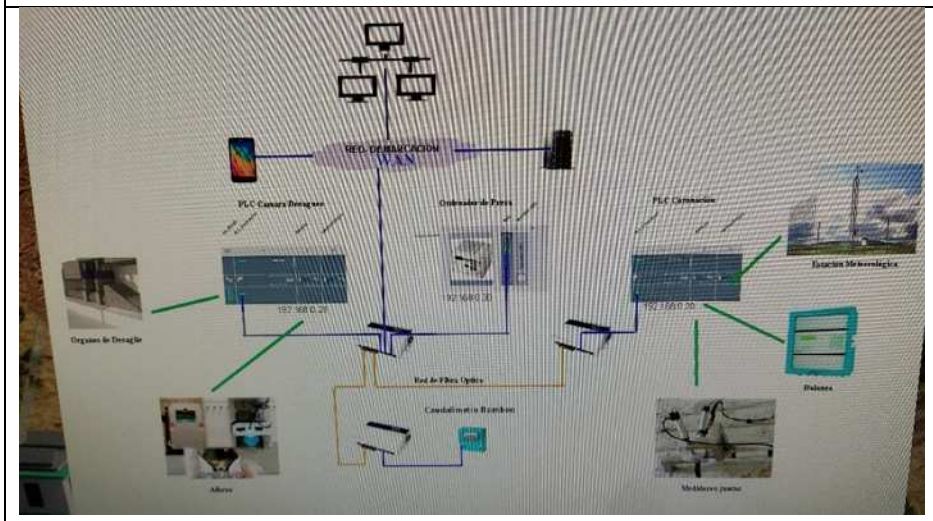
SALA DE EMERGENCIA



SISTEMA DE AUSCULTACION PRESA



SENSORES INTEGRADOS EN EL SIST. DE AUSCULTACIÓN DF



ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN

FICHAS COMPROBACIÓN DE CAMPO

Nombre: JARRAMA | **Codigo** | E3-09

RECINTO Y UBICACIÓN

Coordenadas UTM (USO 30N):	X: 190573
	Y: 4174584

	Si	No	Comentarios
Caseta SAIH:		X	Sala en el Edificio de control (Sala de Emergeno
Cerramiento:		X	No necesario por estar en edificio
Pararrayos:	X		

Notas:

En la sala SAIH, sigue habiendo equipos del SAIH, pero no funcionan (Armario SAD y terminal radio, PC, rectificadores,...)

Se ha implantado el sistema de auscultacion en la presa (SAyTL). Los sensores han integrado en el mismo.

SISTEMA ALIMENTACION ELECTRICA. OTROS ELEMENTOS

Linea electrica convencional: sí

Rectificador: sí, pero no son aprovechables

Paneles solares:

Regulador:

Baterias: sí, pero en mal estado

Grupo electrogeno: Apoyo grupo

Canalizaciones externas:

INSTRUMENTACIÓN

Nivel en presa: sí, integrado en SayTL.

Escala: Miras, en ladera, no hay escala en paramento

Medidores de Nivel:

Calidad de Aguas:

Caudalimetros:

Caudalimetros en desague de fondo (2) e integrados en el sistema de gestion de la presa.

Estación meteorológica:

Cerramiento: sí

Pluviometro	Tanque Eva	Tempertura	Radiacion	Humedad
X	X	X	X	X

Velocidad y direccion del viento		Presion
X	X	X

Valvulas y compuertas:

Sensores de posición:

Compuertas Howell, con sensor de grado de apertura incluido en SAyTL.

Sensores Todo/Nada:

Compuertas de mariposa en Desague de fondo, señal de T/N del acutador recogida en SAyTL.

Compuertas Bureau (2), en DF e incluidas en SAyTL.

COMUNICACIONES

VSAT con CC Huelva

Buena cobertura

PRESAS EN LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA TINTO, ODIEL Y PIEDRA

NOMBRE DE LA PRESA: JARRAMA
CODGIO: E3-09

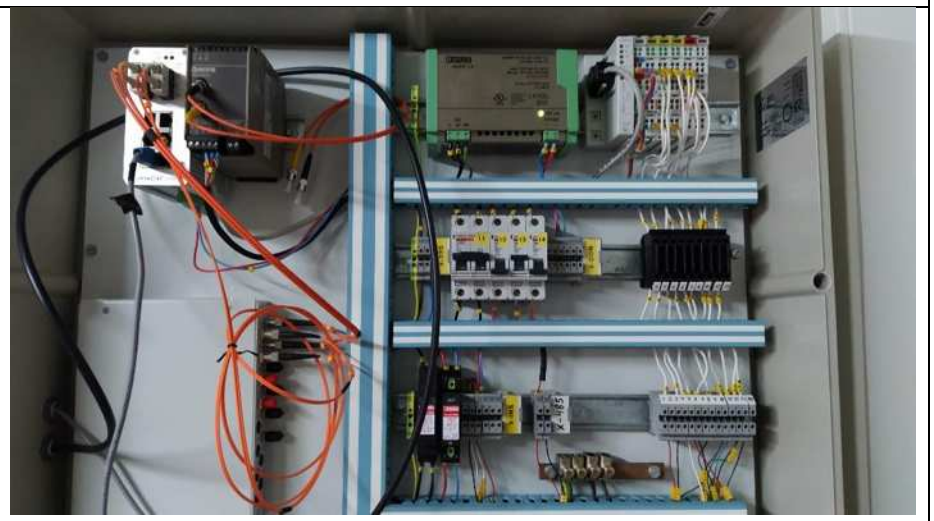
PRESA AGUAS ARRIBA

PRESA AGUAS ABAJO

ESTACION METEOROLOGICA

EQUIPOS SALA SAIH

RECTIFICADORES SALA SAIH



DETALLE ARMARIO SAT SALA SAIH

CASA DE ADMINISTRACION CON SALA SAIH

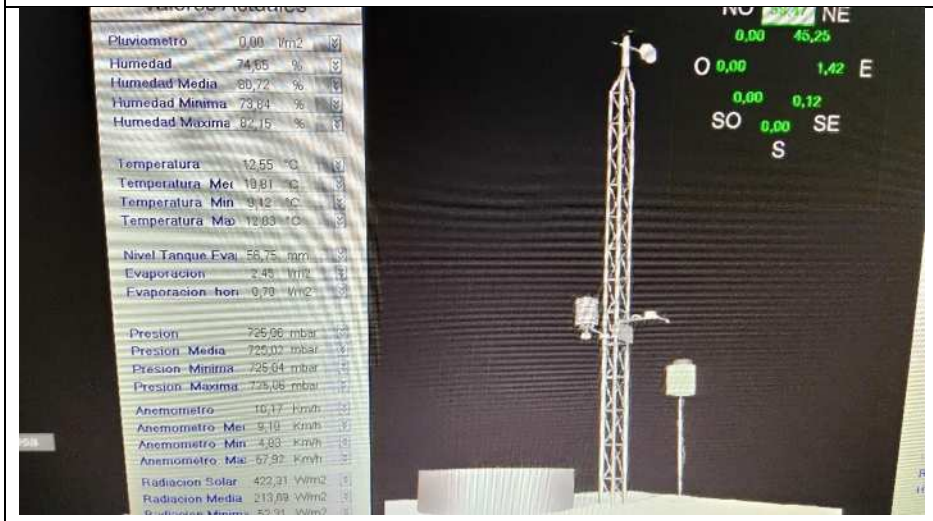
CASETA DESAGUE DE FONDOP

CAUDALIMETROS EN TUBERIAS DF

NIVEL EMBALSE

SISTEMA DE AUSCULTACION DE LA PRESA

DETALLE DF SIST. AUSCULTACION



EST. METEOROLOGICA EN SAyTL.

FICHAS COMPROBACIÓN DE CAMPO

Nombre: ANDEVALO | **Codigo** | E3-10

RECINTO Y UBICACIÓN

Fecha visita:	**05/03/2020**		
Coordenadas UTM (USO 30N):	**X: 111268**		
	Y: 4173549		
	Si	No	Comentarios
Caseta SAIH:		X	Sala en el Edificio de control
Cerramiento:			No necesario por estar en el edificio
Pararrayos:	X		

Notas:

En la presa se estan ejecutando los trabajos de implanción del sistema de auscultacion de la presa, con lo que se estan actualizando la instrumentación y el tendido de FO.

En la sala SAIH, sigue habiendo equipos que eran del SAIH, pero que no estan opertivos, como las baterias, los rectificadores, armario SAD y terminal radio.

En la sala hay un armario SAT, que no esta identifiacado, pero por los planos es el SAT-1. A este armario llegan las señales por fibra optica de los otros armarios repartidos por diferentes lugares, desague de fondo, camara de valvulas,...

Estacion Meteorologica:Ahora mismo toman los datos manualmente, esta previsto su actulización, para incluir los datos en el sistema de auscultacion de la presa (LAFCARR).

El desagüe de fondo esta formado por 2 tuberias de Ø2000mm, cada conducto cuenta con dos cumpuertas de seguridad de tipo Bureau en la camara de válvulas en el inerior de la presa y una valvula de regulacion de tipo Howell-Bunger, dispuesta en una caseta a pie de presa. Ambas tuberias cuenta con caualimetros, lo cuales no estan opertivos. En la cámara de valvulas se encuentra el sensor de medida de nivel del embalse, el cual da errores en la medición por la influencia de la tuberia del desagüe de fondo.

Todo esta en proceso de actualizacion.

SISTEMA ALIMENTACION ELECTRICA. OTROS ELEMENTOS

Linea electrica convencional:	sí
Rectificador:	antiguos
Paneles solares:	
Regulador:	
Baterias:	
Grupo electrogeno:	Como respaldo tienen grupo
Canalizaciones externas:	Existen canalizaciones para el tendido de la FO y la alimentación

INSTRUMENTACIÓN

Nivel en presa:	sí, operativo, aunque da problemas
Escala:	Miras, en ladera
Medidores de Nivel:	
Calidad de Aguas:	
Caudalimetros:	

En la toma del desague de fondo exisxten dos caudalimetros (QT1 y QT2), que según el personal de la junta se van a cambiar, actualmente no estan operativos.

Estacion meteorologica:

Cerramiento: Sí, esta un poco oxidado

Pluviometro	Tanque Eva	Tempertura	Radiacion	Humedad
X	X	X	X	X

Velocidad y direccion del viento		Presion
X	X	X

Esta en proceso de integración en el sitema de gestion de presas.

Valvulas y compuertas:

Sensores de posición:

Caseta del Valvulas Howell-Bunger 2 valvulas con medida de posición

Sensores Todo/Nada:

Toma de desague de fondo 4 posicionadores en las 4 compuertas

COMUNICACIONES

VSAT con el CC de Huelva

Poca cobertura con cualquier operador

PRESAS EN LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA TINTO, ODIEL Y PIEDRA

NOMBRE DE LA PRESA: ANDEVALO
CODGIO: E3-10

VISTA GENERAL DE LA PRESA DESDE MARGEN DERECHA	EQUIPOS EN SALA SAIH

ARMARIO SAT EN SALA SAIH

ARMARIO SAD Y TERMINAR DE RADIO

RECTIFICADORES SAIH

PARARAYOS

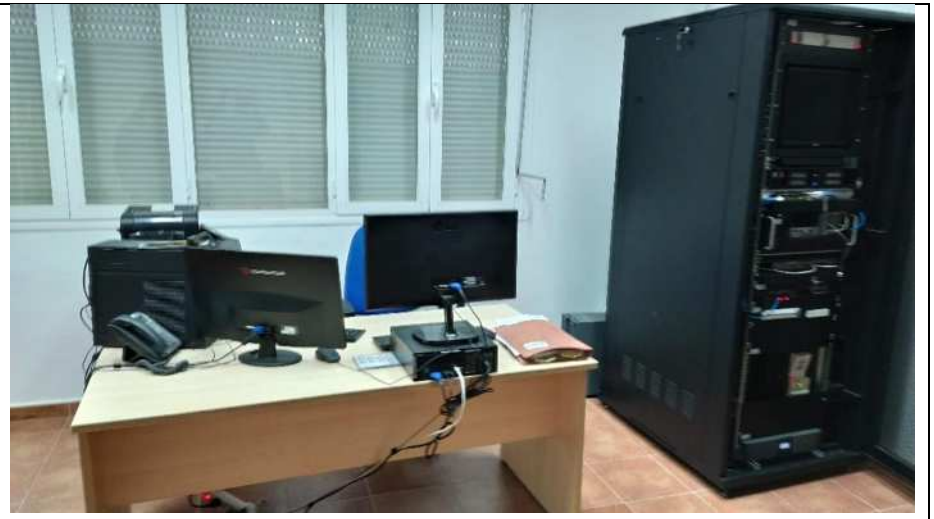
ESTACION METEOROLOGICA

SENSORES Y ESTACION METEOLOGICA

SENSORES VELOCIDAD Y DIRECCION DE VIENTO

SENSORES DE RADIACION Y TEMPERATURA

SALA DE EMERGENCIA

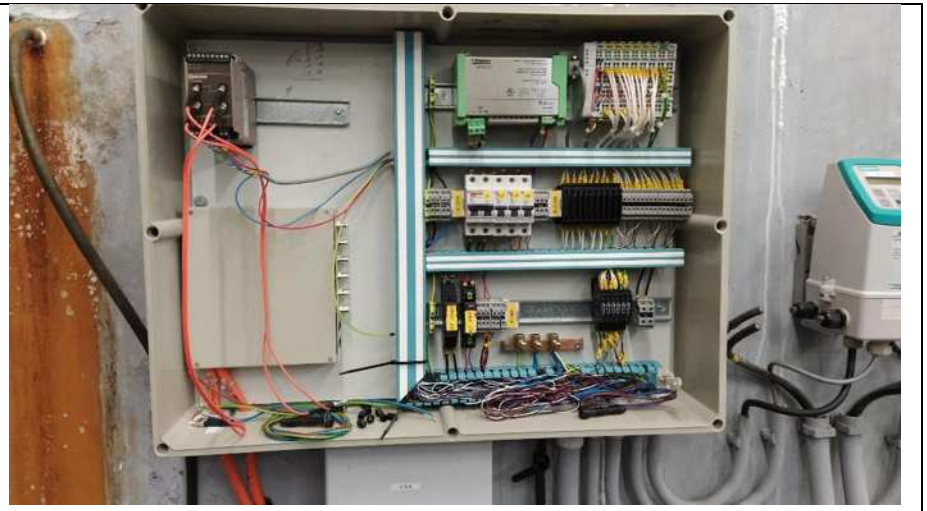


INTERIOR SALA DE EMERGENIA

CASETA DE VALVULAS DESAGUE DE FONDO

ARMARIO SAT ENCASETA VALVULAS (NO OPERATIVO)

ACCESO A GALERIA, VISTA INTERIOR Y CAUDALIMETRO EN TUBERIA



ARMARIO SAT EN CAMRA DE VALVULAS

ELECTRONICA CAUDALIMETROS

CAMARA DE VALVULAS

ESTADO SENSOR NIVEL DEL EMBALSE

MIRAS NIVEL EMBALSE EN LADERA

FICHAS COMPROBACIÓN DE CAMPO

Nombre: OLIVARGAS | **Codigo**

RECINTO Y UBICACIÓN

Coordenadas UTM (USO 30N):	**X: 162574**		
	Y: 4189296		
	Si	No	Comentarios
Caseta SAIH:			No hay caseta
Cerramiento:			
Pararrayos:			

Notas:

Presa en remodelación. No formaba parte de la presas del SAIH.

La información de esta ficha ha sido suministrada por el personal que esta llevando a cabo las obras.

Desague de fondo:

- Seccion rectangular 2 Ø900x1100mm
- Cierre de Seguridad 2 Válvula Bureau
- Cierre de Regulación 2 Válvula Bureau
- 2 valvulas Howell

SISTEMA ALIMENTACION ELECTRICA. OTROS ELEMENTOS

Linea electrica convencional: sí, desde el ultimo poste de MT, se baja hasta el CT y alimentar los equipos

Rectificador:

Paneles solares:

Regulador:

Baterias:

Grupo electrogeno: Grupo electrogeno de 100KVAs

Canalizaciones externas: Nuevas que van hasta las galerias

INSTRUMENTACIÓN

Nivel en presa: Esta contemplado en el proyecto de remodelación

Escala: Miras, escala en paramento no hay

Medidores de Nivel:

Calidad de Aguas:

Caudalimetros:

No hay previsto la instalacion de caudalimetros

Estacion meteorologica:

Cerramiento:

Pluviometro	Tanque Eva	Tempertura	Radiacion	Humedad
X	X	X	X	X

Velocidad y direccion del viento		Presion
X	X	X

Según proyecto se va a instalar una EM completa

Valvulas y compuertas: 4 Bureau +2 Howell en desague de fondo

Sensores de posición:

No hay previsto la sensorización de la valvulas y compuertas

Sensores Todo/Nada:

No hay previsto la sensorización de la valvulas y compuertas

COMUNICACIONES

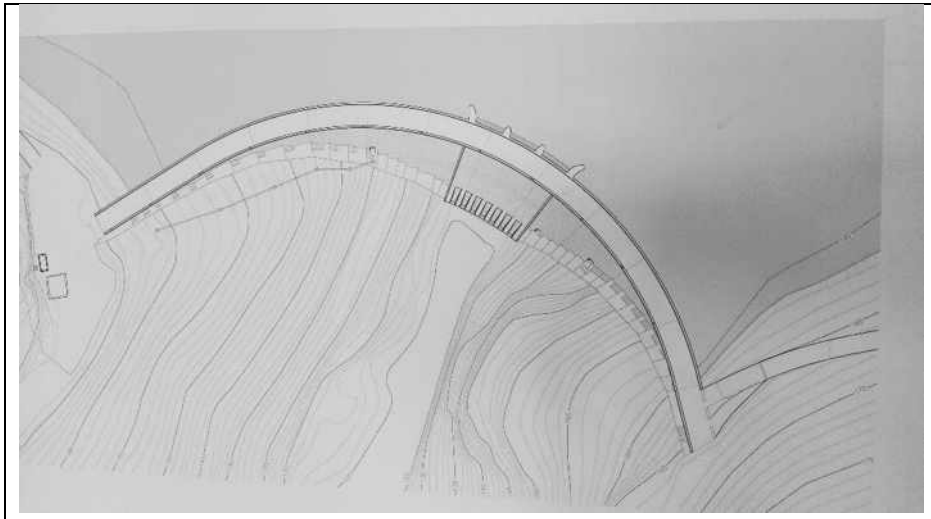
VSAT y GPRS

Conexión entre armarios FO.

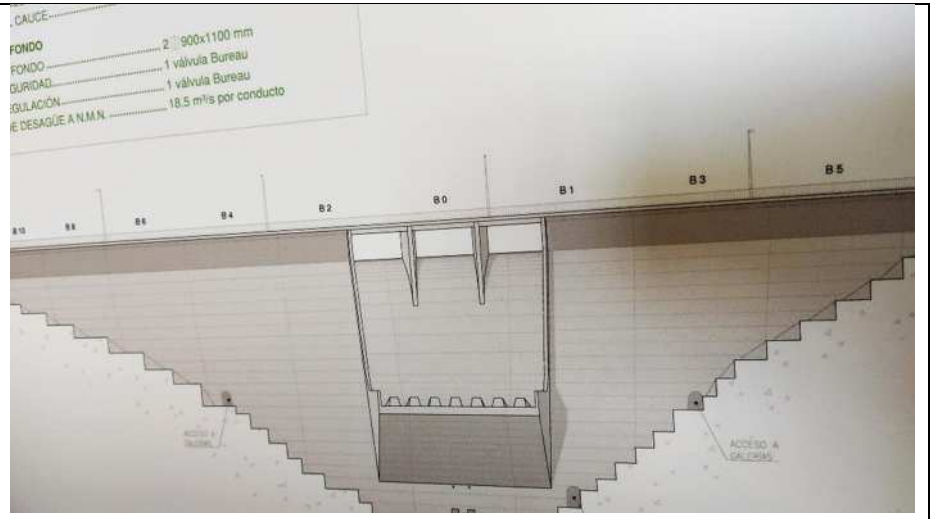
PRESAS EN LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA TINTO, ODIEL Y PIEDRA

NOMBRE DE LA PRESA: OLIVARGAS SOTIEL
CODGIO: E3-07

VISTA GENERAL PRESA AGUAS ABAJO	VISTA GENERAL PRESA AGUAS ARRIBA



PLANO PLANTA PRESA



PLANO ALZADO

ESCALAS

POSTE ALIMENTACION ELECTRICA

 CASETA SALA DE EMERGENCIA	

FICHAS COMPROBACIÓN DE CAMPO

Nombre: CUEVA DE LA MORA | **Codigo**

RECINTO Y UBICACIÓN

Coordenadas UTM (USO 30N):	**X: 164183**		
	Y: 4180685		
	Si	No	Comentarios
Caseta SAIH:			No hay caseta
Cerramiento:			
Pararrayos:			

Notas:

Presa en remodelación. No formaba parte de la presas del SAIH Guadiana.

SISTEMA ALIMENTACION ELECTRICA. OTROS ELEMENTOS

Linea electrica convencional: SI

Rectificador:

Paneles solares:

Regulador:

Baterias:

Grupo electrogeno:

Canalizaciones externas:

INSTRUMENTACIÓN

Nivel en presa: Esta contemplado en el proyecto de remodelación

Escala: Miras, escala en paramento no hay

Medidores de Nivel:

Calidad de Aguas:

Caudalimetros:

No hay previsto la instalacion de caudalimetros, hay duda si hay espacio para su instalación

Estacion meteorologica:

Cerramiento:

Pluviometro	Tanque Eva	Tempertura	Radiacion	Humedad
X	X	X	X	X

Velocidad y direccion del viento		Presion
X	X	X

Según proyecto se va a instalar una EM completa

Valvulas y compuertas:

Sensores de posición:

No hay previstos sesnsores de posición de compuertas ni de valvulas

Sensores Todo/Nada:

no hay previsto sensores

COMUNICACIONES

Comunicaciones VSAT

PRESAS EN LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA TINTO, ODIEL Y PIEDRA

NOMBRE DE LA PRESA: CUEVA DE MORA
CODGIO:

VISTA GENERAL DE LA PRESA AUGAS ABAJO	VISTA DESDE CORONACION

UBICACIÓN DE SALA DE EMERGENCIA	CAMINO DE ACCESO MARGEN DERECHA

ANEJO Nº 04-OBRAS CIVILES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CASETA DE EQUIPOS 1

2.1. TIPOLOGÍA 1

2.2. SOLUCIÓN ADOPTADA 2

3. CERRAMIENTOS 16

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL CERRAMIENTO 16

4. EXPLANACIONES DE PARCELAS 17

5. CANALIZACIONES Y ARQUETAS 17

5.1. CANALIZACIÓN GENERAL 18

5.2. CANALIZACIÓN EN CRUCES DEL CAMINO DE SERVICIO 18

5.3. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS 18

5.4. OTRAS CANALIZACIONES 18

5.5. ARQUETAS 19

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Proyecto se entiende como obras civiles, básicamente las actividades para cuya realización se precisan mediciones significativas de unidades de obra relativas a movimientos de tierras (tanto si son excavaciones como rellenos) y hormigones.

En el SAIH las actividades que cumplen con estos requisitos son las siguientes:

- Casetas de equipos
- Cerramientos
- Explanaciones para implantación de casetas de control.
- Canalizaciones en zanja para las conducciones de energía y cables de datos en los puntos.

2. CASETA DE EQUIPOS

2.1. TIPOLOGÍA

La caseta de equipos es una instalación de gran importancia en una obra como la del SAIH. Si bien individualmente no es técnicamente de ejecución compleja ni presupuestariamente excesivamente significativa, al implantarse en un número considerable de puntos de control, tiene una repercusión notable tanto sobre el presupuesto global como sobre la calidad de la instalación.

De las diez cuencas donde el SAIH se ha implantado o está en proceso de instalación, tan solo en la cuenca mediterránea Andaluza y en el Norte, la caseta es de fábrica. El resto han optado por casetas prefabricadas.

A la hora de seleccionar entre los dos tipos de casetas las conclusiones más significativas que se deducen de esta revisión son:

1. Las soluciones adoptadas ahí donde se ha implantado el SAIH satisfacen a los técnicos responsables de las cuencas respectivas; por tanto, no se puede desechar, a priori, ninguna de las dos alternativas.
2. La gran ventaja de la solución de caseta prefabricada reside en que su control de calidad de construcción se facilita de forma significativa, pudiendo ser mejor que en el caso de

caseta de fábrica; además, los tiempos de implantación de aquella en el campo son muy reducidos.

3. La solución prefabricada permite homogeneizar la calidad de las casetas en cuanto a los materiales, así como en lo relativo a los paneles y al montaje en obra, mediante sencillos documentos de control.
4. El proceso de construcción e instalación de la caseta prefabricada permite la especialización del personal encargado, siendo éste un factor adicional que facilita el control de calidad.
5. La solución de caseta de fábrica precisa tiempos de ejecución más dilatados que los de la obra alternativa. Sin embargo, no presenta el problema de las uniones entre paneles.
6. La solución de caseta de fábrica permite adecuar el aspecto exterior de las casetas a las particularidades del entorno.
7. El control de calidad, tanto de producción como de recepción, de la alternativa de caseta de fábrica es más oneroso en medios, procedimientos y tiempos, ya que es necesaria una mayor atención de la Dirección de Obra si se quiere garantizar una uniformidad en las características de las casetas y entre las distintas partes de una caseta.
8. Las dos alternativas, con los diseños adecuados, pueden presentar un funcionamiento estructural y térmico satisfactorio.

Después de analizar los aspectos reseñados anteriores, se ha optado por desarrollar la solución de caseta de prefabricada.

Las casetas de equipo deben de estar ubicadas de tal manera que se garanticen las condiciones de seguridad y se faciliten las tareas de explotación.

En los puntos de control situados en las inmediaciones de los cauces la solera de la caseta debe estar situada por encima del nivel de protección, en general el correspondiente al caudal de la avenida de 500 años de período de retorno o, cuando no sea viable, el correspondiente al caudal de la avenida máxima probable.

2.2. SOLUCIÓN ADOPTADA

En lo que sigue se describe el diseño adoptado parta la caseta, en lo referente a su geometría y materiales.

Las casetas se realizarán en hormigón armado con núcleo de poliestireno expandido, y se asentarán sobre una base de hormigón HA-40 de 12 cm de espesor. Bajo ésta se dispondrá una cama de hormigón de nivelación HM-20 sobre una capa de 30 cm de encachado de piedra, según se refleja en el Documentos nº2 - Planos.

Las casetas son panelables y van unidas por unos elementos metálicos con lo cual existirá continuidad de armaduras en paredes, solera y techo. De tal forma se consigue el efecto de jaula de Faraday, que constituye una buena protección para los equipos.

Estas casetas reúnen unas condiciones de impermeabilidad y aislamiento que se recogen a continuación.

La terminación exterior será de árido visto para minimizar las labores de mantenimiento.

Las casetas están perfectamente preparadas para la instalación en su interior de los equipos de comunicación y de los equipos eléctricos en las adecuadas condiciones.

2.2.1. Definición Geométrica

Las dimensiones interiores de las Casetas son de 2,80 x 2,00 x 2,34 m. Son suficientes para albergar los dos equipos de mayor tamaño:

Bancada de baterías: Compuesta por 12 módulos, tiene unas dimensiones variables según los puntos de control. Para el caso de las baterías de mayor capacidad nominal (1.207 Ah), la ocupación en su conjunto sería de 2.580 x 235 x 650 mm colocando todos los módulos en paralelo.

Armario metálico para racks: 0,80 x 0,80 x 2,00

La solera se conformará mediante un panel de 0,12 metros de espesor, por una longitud de 3,40 metros y una anchura de 2,60 metros.

Las paredes de las Casetas se realizarán en un espesor de 0,185 m en hormigón armado mediante doble malla electrosoldada.

Estos paneles que conforman las paredes serán de los siguientes tipos y medidas:

- 2 paneles tipo A de 2 x 2,34 x 0,185
- 1 panel con puerta de 3,17 x 2,34 x 0,185
- 1 panel posterior tipo C de 3,17 x 2,34 x 0,185

- 1 cubierta que estará formada por un panel sandwich compuesto por dos capas de hormigón armado mediante malla electrosoldada y una capa central de poliestireno expandido de 8 mm. de espesor.

El perímetro de la cubierta es de 3,40 x 2,60 m y el espesor variable a dos aguas comenzando en 0,18 m y acabando en 0,14 m.

La cubierta irá provista de un goterón en su parte inferior.

Todos los paneles irán provistos de elementos de suspensión y manejo, así como de elementos de unión para su perfecta manipulación y montaje. Todos estos elementos irán galvanizados al fuego.

Todas las uniones entre paneles, así como cubierta panel, cimentación panel, irán selladas por unas juntas de neopreno esponjoso, con lo cual se garantiza una total estanqueidad.

La puerta de acceso a la Caseta será un panel sandwich compuesto por dos chapas de 2 mm. galvanizadas y en su interior poliestireno expandido.

2.2.2. Definición de Materiales

El hormigón utilizado será de HA-40 de resistencia a compresión 40 N/mm2 a 28 días.

El acero será B-500S en barras corrugadas y B-500T para acero en mallas de acuerdo a la instrucción EHE en vigor.

Para el aislamiento en cubierta y paneles se usará poliestireno expandido de la clase IV con una conductividad térmica a 0°C de 0,032 Kcal/h.m °C.

Coeficiente de seguridad:

- Mayoración de cargas = 1,5
- Minoración de la resistencia del hormigón = 1,5
- Minoración de la resistencia del acero = 1,15

2.2.3. Cálculo estructural

- Sobrecarga mínima en cubierta 200 Kg/m2
- Sobrecarga en solera 200 Kg/m2
- Empuje del viento de 180 Km/h. produce una presión dinámica de 150 Kg/m2
    - Coeficiente eólico = 1,2

- Luego la presión sobre las paredes será de: P = 1,2 x 150 = 180 Kg/m2

- Carga sísmica
  - Peso de caseta: 14.000 Kg.
  - Sobrecarga techo: 200 Kg.
  - Sobrecarga solera: 200 Kg.

$$Vs = 14.000 \text{ Kgr.} + (200+200) \times 3,4 \times 216 = 17.536$$

Como el grado sísmico es VII en la escala "RICHTER" tenemos según la MV-101 un coeficiente sísmico de 0,04. Según esto, la sobrecarga sísmica horizontal será:

$$H_s = 17.536 \times 0,04 = 701 \text{ Kg}$$

- Cubierta: La consideramos como una placa apoyada en los 4 bordes de dimensiones 2,188 x 2,985 a eje de los paneles laterales.
- Solera: La consideraremos como una losa totalmente apoyada y rígida.
- A efectos horizontales las consideraremos como placas apoyadas en los 4 bordes unas, y como apoyadas en 2 bordes, el superior y el inferior, otras.

Determinación de las armaduras

Una vez definidas las cargas actuantes, las características de los materiales y la geometría de las piezas, se procede a determinar las solicitaciones en las secciones más comprometidas y la armadura necesaria para soportarla.

Con la sección que soporte el momento mayor obtenemos la armadura para el Estado Límite Último limitando el ancho de fisura en servicio a 0,1 mm.

Las secciones se dimensionan bajo el supuesto de que no precisen armadura de compresión.

Por tanto:

$$Y<Ylim$$

El equilibrio de fuerzas y momentos exige que:

$$0,85.\ b\ .\ y\ .\ fcd\ -\ As.\ fyd = 0 \quad (1)$$

$$0,85.\ b\ .y\ .\ fcd.\ (d-\ y/2) = Md \quad (2)$$

Despejando el valor de "y" en (2) se tiene:

$$Y = d\left(1 - \sqrt{1 - \frac{Md}{0{,}425.b.d^2.fcd}}\right)$$

y despejando el valor de As de (1) se tiene:

$$As = \frac{0{,}85.b.y.fcd}{fyd}$$

Con estas ecuaciones se obtiene la sección de acero As necesaria para resistir un momento de trabajo M (momento de cálculo Md) cuando se conocen las características de la sección de la pieza y las de los momentos.

Armadura mínima

De acuerdo con el artículo 42.3.5 de la EHE, la cuantía geométrica mínima de la armadura es:

(Se va a utilizar acero B 500 T y los paneles se asemejan a losas).

	PANEL FRONTAL (cm2/m.)	PANEL LATERAL (cm2/m.)	EN CADA CARA
Armadura horizontal (en las dos caras)	1,80	1,80	0,90
Armadura Vertical (en las dos caras)	1,80	1,80	0,90

2.2.3.1. Cálculo cubierta

La placa de cubierta es una estructura sandwinch formada por 2 capas de hormigón de 3,5 cm y una capa de poliestireno expandido de 80 mm de espesor.

Las cargas actualmente sobre la placa son:

- Peso propio 384 Kg/m2

  q = 584 Kg/m2

- Sobrecarga 200 Kg/m2

La dimensión de la placa es 2,185 x 2,985

Para el cálculo de la distribución de armaduras podemos considerar dos situaciones:

a) Considerar la placa formada por 2 placas de hormigón de 3,5 cm de espesor independiente entre sí.
b) Considerar la placa sandwich como una placa homogénea de hormigón de 15 cm de espesor.

Para estar del lado de la seguridad respecto de la hipótesis (b) y no sobredimensionar el armado como ocurriría en la hipótesis (a), calcularemos una situación intermedia entre ambas hipótesis.

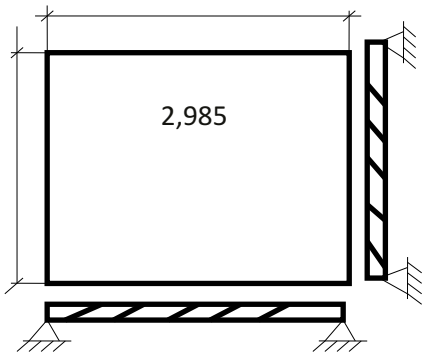
Supongamos una placa de hormigón macizo de 7 cm de espesor equivalente a la suma de 2 láminas de 3,5 cm. Para esta placa calcularemos la armadura en la zona de tracción. Esta armadura será la que se colocará en cada una de las láminas de 3,5, cm.

Mxs = 0,069 x 584 x 2,1852 = 192,4 Kg. · m/m

Mys = 0,022 x 584 x 2,9852 = 114,5 Kg. · m/m

$\mu = 0{,}15$

$\gamma = \frac{2{,}185}{2{,}985} = 0{,}73$



Momentos mayorados:

Mxsm = 192,4 x 1.5 = 288.6 Kg . m/m

Mysm = 114,5 x 1.5 = 171.75 Kg . m/m

El recubrimiento es de 25 mm.

Con estos datos, y mediante el método simplificado en ELU, se deduce que hace falta una sección de acero de: Sección de cálculo 100x7

* Dirección X: A_x = 2.3 cm^2/m

* Dirección Y: A_y = 1.35 cm^2/m

Se coloca armadura 15 x 15 ∅ 8, que proporciona una sección de armadura A = 3,33 cm2/m en cada dirección, que cubre la exigida por el cálculo con un ancho de fisura aproximado de 0,067 mm válido.

2.2.3.2. Cálculo de paneles

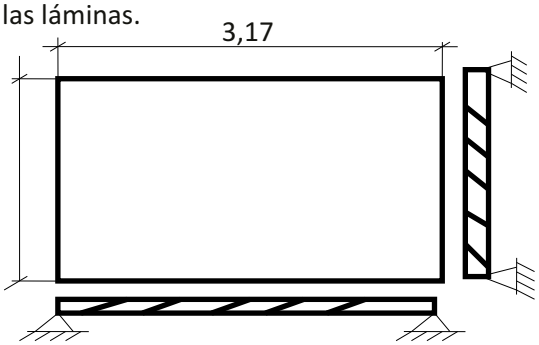
Vamos a considerar que la forma de trabajar los paneles es la siguiente:

Para el cálculo de la distribución de armaduras podemos considerar dos situaciones:

a) Considerar la placa formada por dos placas de hormigón una de 7 cm y otra de 3,5 cm; independientes entre sí.
b) Considerar la placa sandwich como una placa homogénea de hormigón de 18,5 cm de espesor.

Para estar del lado de la seguridad respecto de la hipótesis (b) y no sobredimensionar el armado como ocurría en la hipótesis (a), calcularemos una situación intermedia entre ambas hipótesis.

Supongamos una placa de hormigón macizo de 10,5 cm equivalente a la suma de dos láminas, una de 7 cm y otra de 3,5 cm. Para esta placa calcularemos la armadura en la zona de tracción, esta armadura es la que se colocará en cada una de las láminas.



Cálculo Panel Tipo B

$\mu = 0,15$

$$\gamma = \frac{2,34}{3,170} = 0,74$$

Carga de viento:

P_v = 180 Kg/m^2

Carga sísmica = $\frac{701 Kgr}{7,41 m^2}$ = 95 Kg/m^2

TOTAL 275 Kg/m^2

Mayoraciones de carga 1.5 x 275 = 412.5

Mxi = 0,06824 x 2,342 x 412.5 = 154.13 kg. m/m

Myi = 0,0224 x 3,172 x 412.5 = 92.85 kg. m/m

Con estos datos, y mediante el método simplificado en ELU, se deduce que hace falta una sección de acero de:

* Dirección X: Ax = 0.66 cm2/m

* Dirección Y: Ay = 0.44 cm2/m

Se coloca armadura 15 x 15 ∅ 6, que proporciona una sección de armadura A = 1.8 cm2/m en cada dirección, que cubre la exigida por el cálculo.

2.2.3.3. Losa de cimentación

La losa de cimentación será una placa de 12 cm de espesor totalmente apoyada sobre el terreno. Por su forma de trabajo y al ser totalmente rígida, va armada con malla de 15 x 15 x 8 armada en su parte superior e inferior.

El peso total de la caseta es de 16.000 Kg.

$$\frac{16.000}{340 \times 260} = 0{,}18\ \text{Kg/cm}^2$$

Con un coeficiente de mayoración de 3, la resistencia del suelo mínima para aguantar la caseta será de 0,54 Kg/cm2.

El único problema será la carga de borde que produce un esfuerzo constante.

Peso total sobre la losa por metro de longitud:

ml = 10,34 m.

Peso por metro lineal $\frac{3.894 + 2.457 + 3.395 + 1.768}{10{,}34} =$

Paneles laterales: 0,105 x 2.500 x 2,34 x 3.170 x 2 = 3.894 Kg

Paneles frontales: 0,105 x 2.500 x 2,34 x 2 x 2 = 2.457 Kg

Sobrecarga en cubierta: 200 x 2,6 x 3, 4 = 1.768 Kg

Peso propio cubierta: 384 x 2,6 x 3,4 = 3.395

$$\frac{10.514\ \text{Kg}}{10{,}34} = 1.113\ \text{Kg/ml}$$

La resistencia a cortadura de hormigón:

Vu1= 96 Tn

Vcu = 6.531 Tn

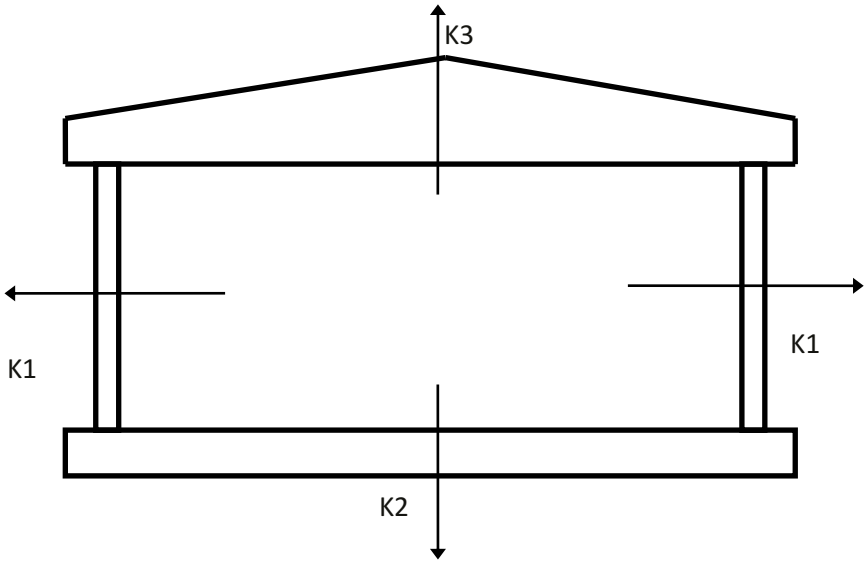
Vcd = 1,5 Tn

H = 12 cm

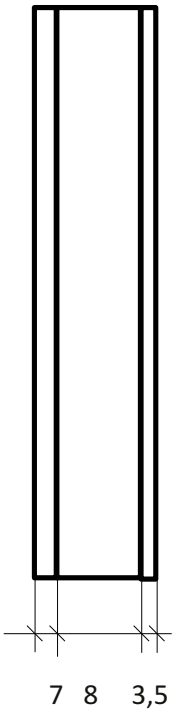
Donde Vu1, es el esfuerzo último por compresión oblicua del alma, y Vcu la resistencia a cortante del hormigón.

Por lo tanto, estamos dentro de la seguridad, teniendo en cuenta una sección de cálculo de 100 x 12.

2.2.4. Cálculo de Transmisión de Calor en caseta



Cálculo de la k de las paredes (k1)



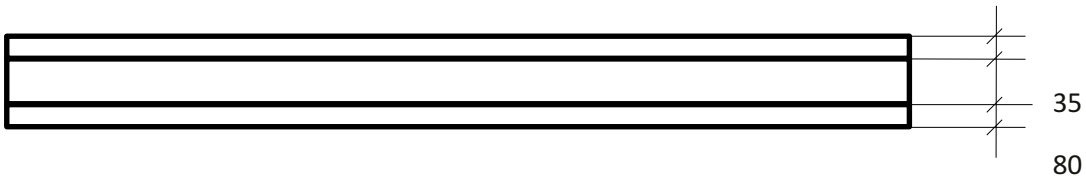
Consideraremos el panel de espesor 0,185 m en 3 láminas, 2 de hormigón de 0,07 y 0,035 cuya conductividad térmica es de 1,40 y otra de 0,08 de porexpan de conductividad térmica = 0,031 Kcal/h.m°C

Las resistencias térmicas superficiales si y se definen como $\frac{1}{h_i}$ y $\frac{1}{h_e}$ siendo hi y he los coeficientes de transmisión de calor interior y exterior que viene dado en Kcal/h.m2 °C y con unos valores de 0,13 el $\frac{1}{h_i}$ y de 0,07 el $\frac{1}{h_e}$.

El coeficiente de transmisión total de calor será:

$$K_1 = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{0{,}13 + \frac{0{,}035}{1{,}40} + \frac{0{,}08}{0{,}031} + \frac{0{,}07}{1{,}40} + 0{,}07} = \frac{1}{2{,}38} = 0{,}42 \frac{Kcal}{h.m^2}$$

Calculo cubierta k3



En este caso el coeficiente de transmisión de calor será:

$$K = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{L1}{1} + \frac{L2}{2} + \frac{L3}{3} + \frac{1}{h_e}} = Kcal/h.m2$$

El coeficiente en nuestro caso particular será:

$$K = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{0{,}11 + \frac{0{,}040}{1{,}40} + \frac{0{,}08}{0{,}031} + \frac{0{,}035}{1{,}40} + 0{,}06} = 0{,}43\ Kcal/h.m2$$

Calculo losa (k2)

Utilizaremos para ello el cálculo simplificado:

(h.m2 . $\frac{1}{K} = \frac{1}{h_i} + \sum \frac{L}{\lambda}$ °C/Kcal)

Por considerarse nula la resistencia superficial exterior $\frac{1}{h_e}$

$$\frac{1}{K} = 0{,}20 + \frac{0{,}12}{1{,}4} = 0{,}20 + 0{,}0857 = 0{,}2857$$

$K = 3{,}5$ Kcal/h.m2 °C

Cálculo del coeficiente global de transmisión de calor de la caseta (kg)

$$Kg = \frac{(k_e S_e + 0{,}5)(KS_n S_n + 0{,}8)(KQ S Q + 0{,}5)K_s S_s}{S_e + S_n + SQ + S_s}$$

K_e : Correspondiente a cerramientos verticales en contacto con el exterior

En nuestro caso K1 = 0,42

K_n : Correspondiente a cerramientos de separación con otros edificios o con locales no calefactados.

En nuestro caso 0

KQ : Correspondiente a cerramientos de techo o cubierta.

En nuestro caso K3 = 0,43

K_s : Correspondiente a cerramientos de separación con el terreno.

En nuestro caso K2 = 3,5

S_e : Suma de todas las superficies verticales en contacto con el exterior.

En nuestro caso 2,34 . 2 . 2 + 2,34 . 2,8 . 2 = 22,46 m^2

SQ : Suma de todas las superficies de techo o cubierta

En nuestro caso 3 x 2 = 6 m

S_s : Suma de todas las superficies en contacto con el terreno.

En nuestro caso 3 x 2 = 6 m^2

En resumen, la Kg será:

$$Kg = \frac{0,43x22,46 + 0,8x0,43x6 + 0,5x3,5x6}{22,46 + 6 + 6} = \frac{22,22}{34,46} = 0,64 \text{ Kcal/h.m2}$$

2.2.5. Cálculo de la ventilación

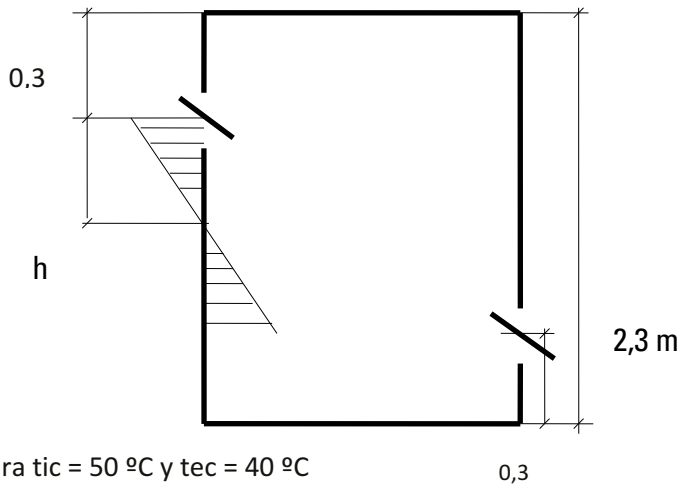
Ventilación en verano

Vamos a operar a la inversa, es decir, a partir de una sección útil de rejilla y ver las renovaciones en el cuarto de baterías y en el cuarto de equipos.

Ventilación de verano

H = 2,3

$$h = \frac{2,3 - 0,6}{2} = 0,85$$



En verano consideramos la temperatura tic = 50 ºC y tec = 40 ºC

La diferencia de presión entre puntos del ambiente externo e interno es:

Δ P = 0,0044 h (t_{ic} - t_{ec}) (mm col agua)

Δ P = 0,0044 . 0,85 . 10 = 0,0374 mm.c.a

y la velocidad de circulación del aire es:

$$V = 4,01.\sqrt{\Delta P} = 0,77 \text{ m/s}$$

El caudal renovado de aire es:

A sección de la boca de salida (m^2) = 100 cm^2

Q_R = A . V m^3/s

V = velocidad (m/s)

QR = 0,01 x 0,775 = 0,00775 m^3/s ⟶ 27,9 m^3/h

$$27,9 = \frac{x}{0,3(t_1 - t_{ec})} \qquad x = 27,9 \cdot 0,3 \cdot 10 = 83,7 \text{ Kcal/h}$$

Se podrá evacuar en verano 83,7 Kcal/h con un caudal de renovación de 27,9 m^3/h

Para el cálculo de equipos es similar dándonos los mismos valores:

- Por razones de carga de baterías (evacuación de gases) se precisa una capacidad de renovación de al menos 1 m^3 /h. Para conseguir esta renovación con una rejilla de 280 x 100 mm de superficie libre 100 cm^2 será preciso una diferencia de temperatura muy pequeña:

$$V = \frac{Q_R}{\Delta} = \frac{1}{3.600.0,010} = 0,028 \text{ m/s}$$

$$\Delta P = \frac{V^2}{16,08} = \frac{0,0028^2}{16,08} = 4,87.10^{-7} \text{ mmc.a.}$$

$$t_1 - t_{ec} = \frac{\Delta P}{0,0044.h} = \frac{4,87.10^{-7}}{0,0044.0,85} = 0,0013\,^{\circ}C$$

<u>Ventilación en invierno</u>

La cantidad de aire renovado en invierno en m^3/h para la rejilla considerada es:

$$Q_R = 0,010\ V\ (m^3/h \text{ con V en m/h})$$

Sustituyendo los valores de V y P se tiene:

$$Q_R = 8,83\sqrt{t_{ic} - t_{ec}}\ m^3/h$$

Valor que depende de la temperatura.

<u>Número de renovaciones de aire</u>

La cantidad de calor intercambiada por renovación de aire tanto por infiltración por rendijas como por ventilación vale:

$$Q = 5{,}74(t_{ic} - t_{ec}) + 0{,}3V_R(t_{ic} - t_{ec})$$

$$Q_R = 8{,}83\sqrt{t_{ic} - t_{ec}}\ m^3/h$$

El volumen de aire renovado es:

$$V = \frac{Q}{0{,}3(t_{ic} - t_{ec})} = \frac{5{,}74(t_{ic} - t_{ec}) + 0{,}3V_R(t_{ic} - t_{ec})}{0{,}3(t_{ic} - t_{ec})} = 19{,}1 + 8{,}83\sqrt{t_{ic} - t_{ec}}\ m^3/h$$

En invierno entra aire por las rendijas y por la rejilla si la temperatura exterior es mayor que la interior, siendo en este caso:

$$V = 19{,}1.8{,}83\sqrt{t_{ec} - t_{ic}}$$

Si la temperatura interior es mayor, ocurre igual que en invierno. Así puede obtenerse el número de renovaciones según las circunstancias, teniendo en cuenta que:

$$N = \frac{V}{\text{Volumen habitaculo}} = \text{renovaciones/h}$$

Invierno

Cuarto de baterías:

Volumen = 4,14 m^2

con t_{ic} = - 5ºC, t_{ec} = - 7ºC

$$N = \frac{19{,}1 + 8{,}83\sqrt{t_{ic} - t_{ec}}}{0{,}9.2.2{,}34} = \frac{19{,}1 + 8{,}83\sqrt{-5+7}}{0{,}9.2.2{,}34\,d} = \frac{31{,}59}{4{,}21} = 7{,}50\ \text{renovaciones/hora}$$

Cuarto de equipos:

con t_{ic} = - 5ºC, t_{ec} = - 7ºC

$$N = \frac{19{,}1 + 8{,}83\sqrt{-5+7}}{1{,}8.4.2.2{,}34} = 3{,}55\ \text{renovaciones/hora}$$

Cuarto de baterías:

con t_{ic} = 50 ºC, t_{ec} = 40 ºC

$$N = \frac{19{,}1 + 8{,}83\sqrt{t_{ec} - t_{ic}}}{0{,}9.2.2{,}34} = 11{,}16 \text{ renovaciones/hora}$$

Cuarto de equipos:

con t_{ic} = 50 ºC, t_{ec} = 40 ºC

$$N = \frac{19{,}1 + 8{,}83\sqrt{t_{ec} - t_{ic}}}{1{,}84.2.2{,}34} = 5{,}46 \text{ renovaciones/hora}$$

3. CERRAMIENTOS

Se ha instalado el cerramiento ahí donde se han previsto nuevas casetas, para vallar las parcelas de las siguientes dimensiones:

- parcela de 6 x 6 metros.

Esta configuración garantiza una separación mínima de 1,2 metros entre el vallado perimetral y la caseta.

En el caso de la telemedida de las tomas se situará la parcela junto con el cerramiento lo más cerca posible del camino de servicio. La puerta de acceso estando enfrentada al camino.

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL CERRAMIENTO

El cerramiento está constituido por un enrejado de dos metros de altura con postes tubulares de acero galvanizado y formado por una malla metálica de alambre de simple torsión. Dicha malla es de acero con triple galvanizado formando rombos de 50 mm de lado con un alambre de 2,2 mm de diámetro. Se dispone además de tres alambres de 2,7 mm de diámetro, horizontales, utilizados para tensar la malla, dispuestos en una hilada superior, en una intermedia y en una inferior.

Los postes para la instalación y sujeción de la malla son de tubo de acero laminado en frío de 51 mm de diámetro exterior, 48 mm de diámetro interior y de 2.500 mm de longitud total (sin

contar brazo inclinado), galvanizados. Los postes van provistos de brazo inclinado para la colocación de tres cordones de alambre de espino de diámetro 1,7 mm con torsión alternativa entre púas, rematándose con tapón metálico indesmontable. Las púas irán cada 10 cm y serán de 4 puntas.

Los postes de ángulo de 90º (extremos) y los postes del acceso a la parcela llevan riostras de tubo de acero galvanizado de diámetro 35 mm.

Para poder acceder a la parcela se dispone de una cancela constituida por perfiles de acero de 30 x 30 mm y malla de simple torsión, igual que la definida anteriormente, con una anchura entre postes de 2.500 mm. Se dispone de cerrojo y resbalón para candado de seguridad.

La separación entre postes es de 2,00 metros.

Los postes van empotrados 400 mm en una cimentación perimetral de 40 x 50 cm.

Los detalles del cerramiento y de la puerta de acceso están definidos en los planos.

4. EXPLANACIONES DE PARCELAS

Las obras de explanación de la parcela se refieren a las que son necesarias en el entorno de la parcela donde se implantará la caseta y el cerramiento de forma que se den las condiciones idóneas para ello y se garantice un drenaje superficial adecuado para evitar encharcamientos, deslizamientos, etc.

Para ello se desbrozará el terreno, para poder trabajar adecuadamente a la hora de replantear la ubicación de los elementos que se vayan a colocar en la parcela, a la vez que se da la pendiente necesaria para asegurar el drenaje propio de la zona.

Para garantizar un correcto drenaje, se prevé disponer de una capa de zahorra de 25 cm de espesor, que actúa como base de cimentación de la caseta, cerramiento, etc.

5. CANALIZACIONES Y ARQUETAS

El tipo de canalizaciones se refiere a las necesarias para las conducciones de cables de control y energía, en función del tipo de terreno e interferencias de otros servicios.

La canalización general estará compuesta por 2 tubos corrugados de PVC de doble pared de 80 mm de diámetro

En todos los casos de zanjas entre dos arquetas consecutivas, los tubos de plástico serán continuos, tendiendo las canalizaciones ligeramente convexas de manera tal que el agua almacenada por condensación o filtrado circule hacia las arquetas.

5.1. CANALIZACIÓN GENERAL

Las tuberías discurrirán a lo largo de una zanja de la anchura y profundidad definida en planos, de modo que los tubos de PVC estarán cubiertos de arena seleccionada hasta una altura de 100 mm por encima de su generatriz superior. Bajo los tubos se dispondrá una, de arena de 100 mm.

El resto de la zanja se rellenará con productos seleccionados de la propia excavación, compactándolas mecánicamente en tongadas no superiores a 15 cm hasta el 95% del proctor modificado.

5.2. CANALIZACIÓN EN CRUCES DEL CAMINO DE SERVICIO

Las tuberías discurrirán a lo largo de la zanja, de manera que la superficie superior de los tubos se encuentre a 50 cm por debajo del pavimento del camino. En el fondo de la zanja, una vez limpio de cascotes y piedras, se tenderán los tubos embebidos en un dado de hormigón continuo HM-20 que los cubrirá hasta las capas de firmes, al objeto de evitar posibles asentamientos.

5.3. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Las acometidas eléctricas subterráneas en B.T tendrán las dimensiones y los rellenos indicados en planos, para cruces de calzadas y canalizaciones generales.

5.4. OTRAS CANALIZACIONES

Se han previsto canalizaciones en paramentos interiores (galerías de presas, edificios centrales hidroeléctricas…) formada por un tubo de PVC de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor así como canalizaciones en paramentos exteriores (coronación de presas, estrictas para marcos de control----) formada por un tubo de acero galvanizado de 65 mm de diámetro y 3,65 mm de espesor, fijado con zunchos de anclaje en material inoxidable o protegido contra la oxidación y corrosión.

En el interior de parcelas se ha previsto una canalización de 40 cm de ancho por 60 cm de profundidad con tubo de protección de cables de PVC de diámetro 90 mm.

5.5. ARQUETAS

Las arquetas serán de 0'30 x 0'30 x 0,610 m de dimensiones interiores con paredes laterales de hormigón armado HA-25 de 80 mm.

Las arquetas de cruce y las de empalme irán dotadas de marco de chapa plegada galvanizadas en caliente según UNE-EN ISO 1461 y tapa de hormigón armado. Se preverá un anclaje del marco para fijar en el hormigón.

Las arquetas se dispondrán cada 30 m de canalización, en cambios de alineación, a ambos lados del camino de servicio y a la entrada del cableado en la caseta.

Las características dimensionales y calidades de materiales vienen reflejados en los planos.

ANEJO Nº 05-INSTALACIÓN DE SENSORES

ÍNDICE

1. INTRODUCCION 1

2. CRITERIOS GENERALES DE LA INSTRUMENTACION ADOPTADA 3

2.1. NORMALIZACIÓN 4

2.2. INSTALACIONES EXISTENTES 4

2.3. FACILIDAD DE INSTALACIÓN 4

2.4. TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL Y ALIMENTACIÓN 4

2.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS CAPTADORES 5

3. CARACTERISTICAS DE LA INSTRUMENTACIÓN ADOPTADA 5

3.1. MEDIDA DE NIVEL DE LÁMINA DE AGUA 6

3.2. MEDIDA DE CAUDAL 17

3.3. MEDIDA DE POSICIÓN EN VÁLVULAS Y COMPUERTAS 28

3.4. MEDIDA DE VARIABLES COMPLEMENTARIAS 33

3.5. DETECCIÓN DE INTRUSISMO 38

4. INSTALACIÓN DE SENSORES. MECANISMOS DE ADAPTACIÓN 39

4.1. INTRODUCCIÓN 39

4.2. TIPOS DE SENSORES 40

4.3. MATERIALES Y TRATAMIENTOS DE LOS MECANISMOS 44

5. INTEGRACIÓN DE SEÑALES Y SENSORES EXISTENTES 44

1. INTRODUCCION

Los equipos de adquisición de datos se caracterizan por un conjunto de aspectos relacionados con su diseño, objetivo y ciclo de vida, tales como: interfaces de salida, alimentación eléctrica, temperaturas de operación, unidades y rango de medición, precisión, resolución, necesidades y periodicidad de mantenimiento y de recalibración, estándar de protección, materialidad carcasa, dimensiones, precios de adquisición y operación. Estos aspectos resultan claves, ya que están condicionados a la operación de los equipos en el campo (en condiciones extremas, en bastantes ocasiones) y en cómo facilitan las tareas de mantención.

A continuación, se comentan los aspectos más relevantes y las implicaciones de su selección en la fase de diseño de los sistemas.

- Interfaces de salida (SDI-Análoga-Pulso). Son las señales eléctricas que trasmiten los valores medidos entre la instrumentación y los equipos de almacenamiento de datos (PLC, estaciones remotas o dataloggers). Se debe seleccionar tipos de salidas que sean poco o nada vulnerables a las interferencias o ruidos y que sean adecuadas para soportar, sin pérdidas, la distancia entre los equipos. En este sentido los sensores con señales digitales son robustos y requieren cables no muy costosos. En ocasiones estos sensores utilizan protocolos de comunicación que son propietarios. Las señales analógicas, cuando son intensas, tienen un buen comportamiento en cuanto a interferencias. Es recomendable utilizar técnicas de cero activo, como 4-20 mA, que ayudan a diagnosticar remotamente el corte del cable. La utilización de pulsos es típica en los pluviómetros de balancín y en los contadores en conducciones a presión de poco diámetro. No presentan problemas, pero debe garantizarse un diseño que no permita la pérdida de pulsos.
- Alimentación eléctrica. La alimentación eléctrica puede estar condicionada por el suministro eléctrico de la estación. Básicamente se plantean dos escenarios: uno es la conexión a una red eléctrica convencional y otro la utilización de alguna energía alternativa.
- Temperaturas de operación. En general los equipos estarán ubicados en lugares donde deben soportar condiciones ambientales agresivas. Es importante que sean equipos con un rango de operación amplio. En algunos casos se requerirá que dispongan de rangos extendidos, como en el caso de ubicaciones en lugares muy fríos o muy calurosos.

- Unidades de medición. No es algo crítico en la selección de los equipos, pero es algo que debe ser debidamente documentado. Tienen importancia en las configuraciones y programaciones de los equipos de adquisición de datos, para que tengan la flexibilidad suficiente para poder hacer una conversión de las mediciones de las señales a unidades de ingeniería.
- Rango de medición. Es importante, en el diseño y en la selección de los sensores, tener en cuenta las características del fenómeno a medir en el lugar concreto donde se va a realizar la medida. Un buen diseño es la forma de garantizar que el error total de la medida es el que se desea en función del uso que se le vaya a dar a los datos.
- Precisión. La precisión debe ser aquella que se requiera para el uso que se vaya a dar a los datos. Es importante tener en cuenta toda la cadena de medición, no solo el sensor, para que, por ejemplo, no se pierda la precisión requerida en la etapa de conversión de la señal analógica a digital.
- Resolución. La resolución debe ser aquella que se determinen en función del uso de los datos. Se debe diseñar toda la cadena de medida para que la resolución requerida a los sensores sea compatible con la resolución de las entradas del equipo de almacenamiento de datos.
- Necesidades y periodicidad de mantenimiento y de recalibración. Todos los equipos tienen unas necesidades de mantenimiento, ya sea programado o preventivo. En cuanto a la instrumentación, además de aspectos que la pueden afectar como la limpieza, es muy importante el conocer las necesidades de calibración. Los periodos de mantenimiento requeridos son variables, en función del diseño realizado y de la selección de equipos, y, normalmente, pueden variar desde un mes hasta seis meses.
- Estándar de protección. El grado de protección requerido puede variar si los equipos están a la intemperie o están protegidos en una caseta o local. Los equipos de intemperie suelen requerir una protección de IP67. En el caso de estar ubicados en una caseta o local deberá adaptarse a las características de cada caso.
- Materialidad carcasa. En cuanto al grado de protección, aplican los mismos criterios del punto anterior. Otro aspecto importante a destacar es la utilización de materiales que sean adecuados a las condiciones climáticas y meteorológicas de las ubicaciones.
- Dimensiones. Es un aspecto que en muchas estaciones no tiene una importancia relevante, pero en determinadas instalaciones puede ser un condicionante

determinante. En la fase de diseño deben estudiarse las posibles limitaciones a tener en cuenta.

- Consumo eléctrico. De manera general, deben seleccionarse equipos de bajo consumo para minimizar las necesidades de alimentación y las dimensiones de las baterías (para garantizar una autonomía determinada). El diseño debe contemplar técnicas que minimicen el consumo, como el paso a modo "bajo consumo" o "dormido" de la electrónica, o la utilización de protocolos y frecuencias de trasmisión que impliquen menores consumos.
- Costes de adquisición. Es importante que en los costes de adquisición no se contemplen solo los equipos individualmente. Se debe tener en cuenta todo lo necesario para la instalación de cada uno de los equipos, la conexión entre ellos, la alimentación eléctrica, la protección contra descargas atmosféricas y sobretensiones, el cierre perimetral, los accesos, etc. Así mismo, en los diseños y, por tanto, en su coste, se debe contemplar que se faciliten las labores de mantenimiento.
- Costes de operación. Para la selección del equipamiento y del diseño del sistema deben estudiarse los costes de operación, explotación y mantención.

En los siguientes apartados se describen los diferentes sistemas de instrumentación, explicándose el análisis realizado de los requerimientos necesarios a la hora de seleccionar cada uno de los sistemas, así como explicando las características, ventajas e inconvenientes de cada uno de los elementos.

Así, la instrumentación propuesta para las nuevas instalaciones se caracteriza por ser una selección de productos robustos y fiables, con sensores que faciliten el proceso de calibración y requieran un mantenimiento mínimo.

2. CRITERIOS GENERALES DE LA INSTRUMENTACION ADOPTADA

Como criterios generales seguidos en la elección de la instrumentación adoptada para la ampliación del SAIH HIDROSUR, se pueden citar los siguientes:

2.1. NORMALIZACIÓN

Dado el gran número de puntos a sensorizar, se ha procurado normalizar al máximo la correspondiente instrumentación, y de esta forma facilitar las operaciones relacionadas con la instalación de equipos y con el posterior mantenimiento y gestión de repuestos.

En cualquier caso, se considera prioritario la adecuación del sensor a las condiciones concretas del emplazamiento en el que vaya a instalarse.

2.2. INSTALACIONES EXISTENTES

Otro criterio seguido es tratar de aprovechar las instalaciones existentes, ya sea la infraestructura para el montaje de sensores, o los captadores ya instalados, siempre que ambos cumplan con las condiciones que se exigen en este tipo de proyectos.

De esta forma, en los casos en que sea posible, se puede evitar la ejecución de costosas obras civiles y de instalación, y la duplicidad de sensores para captar una misma variable.

2.3. FACILIDAD DE INSTALACIÓN

Siguiendo la misma línea del apartado anterior, se tratará de utilizar sensores cuyo montaje no requiera grandes obras auxiliares y perturbe lo menos posible el funcionamiento de las instalaciones.

2.4. TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL Y ALIMENTACIÓN

Las señales transmitidas por los captadores pueden ser de varios tipos:

Medidas continuas: para conocer en todo momento el estado de la variable a medir; se efectuarán en 4-20 mA, ya que tiene la ventaja de poder detectar posibles averías en el cable de transmisión de señal. En aquellas medidas que por la elevada precisión que requieren o por tratarse de sensores que suministran directamente la información en forma de señal digital, éstas se transmitirán codificadas en código binario, BCD o GRAY.

Indicación de estados y alarmas: para conocer la situación puntual que pueda originarse; estas señales del tipo abierto/cerrado se transmitirán mediante contactos libres de tensión.

De forma general, la alimentación eléctrica de los captadores será en corriente continua a 24 voltios, procedente de baterías, para garantizar su funcionamiento incluso en casos de avería o interrupción del suministro eléctrico.

2.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS CAPTADORES

Al establecer los criterios de selección de sensores, se van a tener en cuenta sus características técnicas, así como las condiciones de instalación y mantenimiento que llevan asociados. Básicamente habrá que considerar los siguientes criterios:

- Alta fiabilidad
- Robustez
- Sencillez de diseño
- Uniformidad de tecnología
- Facilidad de instalación
- Baja necesidad de mantenimiento
- Existencia de un buen Servicio Técnico

El mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de los equipos, ha de ser mínimo. Además, en los puntos de control alejados o de difícil acceso, se instalarán equipos libres de mantenimiento.

3. CARACTERISTICAS DE LA INSTRUMENTACIÓN ADOPTADA

En los nuevos puntos de control se deben de medir los siguientes parámetros:

- Nivel de lámina de agua
- Caudal circulante en tuberías
- Posición de válvulas y compuertas
- Caudal circulante por canales
- Pluviometría
- Variables meteorológicas.

En casi todos puntos a integrar, existentes sensores que miden los parámetros anteriores y que además se encuentran en funcionamiento, por lo que no forma parte del proyecto el reemplazo

de los mismos, únicamente se incluyen nuevos sensores cuando el actual no funciona, se encuentra en mal estado o hay que tomar algún dato nuevo.

Dada la diversidad de sensores en el mercado, para cada grupo de medida se realiza un estudio comparativo en relación con los criterios descritos en el apartado 2. del presente documento. Asimismo, para cada caso se incluirá una o varias alternativas de instrumentación que también se consideren adecuadas y puedan aportar ventajas complementarias al sensor elegido.

Para cada equipo de medida elegido se define una ficha técnica con:

- Características generales: variable de medida, forma de medir, etc.
- Características técnicas principales adaptadas a cada sensor
- Descripción del funcionamiento y fundamento teórico.
- Esquemas de conexionado para alimentación eléctrica y señal de datos.
- Características del montaje / instalación.
- Recomendaciones sobre el mantenimiento de cada equipo.

3.1. MEDIDA DE NIVEL DE LÁMINA DE AGUA

Existen varios métodos de medida del nivel de lámina de agua que se apoyan en distintas sensorizaciones, dependiendo de una serie de factores tales como:

- Rango de altura a medir
- Características de la zona a sensorizar
- Restricciones de espacio para ubicar los sensores
- Precisión de la medida que se quiere obtener

De forma común, los equipos de medida de nivel de agua reciben el nombre de limnímetros. Se entenderá por limnígrafo a aquellos instrumentos que registran los niveles de agua a lo largo del tiempo. En un principio, los limnígrafos eran mecánicos y trazaban la evolución de los niveles de agua que medían sobre papel enrollado en un tambor. Estos dispositivos están aún en uso, aunque se tiende a su sustitución por sistemas electrónicos (de colecta almacenamiento de datos e, incluso, envío por medios telemáticos) unidos a los sensores.

Los equipos disponibles para la medición de lámina de agua son:

- Limnímetros con tecnología de ultrasonidos

- Limnímetros con tecnología radar
- Limnímetros de presión:
    - Por burbujeo
    - Piezorresistivos
    - Capacitivos
- Limnímetros de flotador y contrapeso
- Sonda de cuarzo

Existen otros dispositivos que miden el nivel de agua con un sistema simple como es una escala graduada o un cable suspendido, también graduado. Estos equipos medidores no registradores también se enuncian en los siguientes apartados.

Las características generales y comparativas de cada tipo son las siguientes:

3.1.1. Limnímetros con tecnología de ultrasonidos

La medición continua del nivel con ultrasonidos se basa en el tiempo transcurrido por el recorrido de los pulsos emitidos a frecuencia ultrasónica.

Presenta la ventaja de poder instalarse fácilmente, ya que se posiciona encima de la lámina de agua. Su mantenimiento es mínimo, pero es necesario disponer de la protección adecuada, tanto contra la intemperie como contra el vandalismo, ya que se encuentra en el exterior sobre el cauce a medir.

Figura 1 Sensor ultrasonidos para medida de nivel de lamina de agua

Es un sensor idóneo en ubicaciones donde no es posible realizar un pozo tranquilizador, donde la precisión requerida no sea grande y, de forma general, donde exista una infraestructura sobre la que pueda montarse.

Principio de funcionamiento:

Una unidad electrónica calcula la distancia entre el sensor de ultrasonidos y la lámina de agua, en función del tiempo que tarda una onda de ultrasonidos desde que es emitida hasta que es de nuevo recibida, tras la reflexión en el agua, y de su velocidad de propagación. Hay que tener en cuenta que la velocidad de propagación del sonido en el aire depende de la temperatura de éste, por lo que son necesarias correcciones (con el uso de un termómetro o con un arco de corrección)

3.1.2. Limnímetros con tecnología de radar

La medición continua del nivel con radar es similar a la descrita para los ultrasonidos, pues se basa emitir un pulso de ondas electromagnéticas de una frecuencia determinada y captar el tiempo de tránsito, la frecuencia y dirección con la que llegan los ecos del pulso emitido.

Presenta las mismas ventajas: fácil instalación al posicionarse sobre la lámina de agua; mínimo mantenimiento; no necesita pozo tranquilizador; ubicación en sitios donde ya se dispone de una infraestructura (puente, pasarela de medición, etc).

Figura 2 Sensor rades para medida de nivel del agua

En definitiva, la diferencia entre este equipo y el sensor por ultrasonidos se basa en la frecuencia de ondas que utilizan para medir. Comparando ambos, el equipo de medida de nivel de agua por radar es más preciso y mucho más estable frente a cambios de temperaturas y otras condiciones externas, aunque también es más costoso que el sensor ultrasonidos.

3.1.3. Limnímetros de medida de presión por burbujeo

La medida se basa en conocer la presión en la base de una columna de agua, ya que esta medida es proporcional a la altura de agua por encima de ella.

Midiendo la presión en un punto de la corriente y, en función de la presión atmosférica y de parámetros característicos del fluido (peso específico), se puede conocer la altura de la columna de agua encima de dicho punto de medida.

La presión se puede medir de diversas formas.

Los sensores basados en el principio de burbujeo disponen de un tubo en el que, gracias a la inyección de aire, se mantiene una presión constante e igual a la presión necesaria para mantenerlo sin agua, por lo que ésta será la presión de agua en el extremo del tubo. Si el extremo está en el fondo de la corriente de agua, estaremos midiendo la presión de la columna de agua y, por lo tanto, el nivel de agua en ese punto.

Es un sensor más complejo que puede medir rangos más amplios. Se ubica fuera del agua, por lo que no estará expuesto al ambiente agresivo de los sensores de medida directa.

Hay que tener cuidado con las obturaciones del tubo, que pueden falsear la medida o llegar a dañar el sensor. Por ello, estos equipos suelen disponer de un mecanismo de autolimpieza para el tubo de burbujeo, mediante una descarga de aire cada cierto tiempo. Con ello, se aumentan los intervalos de mantenimiento del sensor.

Presenta complicaciones en su instalación debido a que el tubo de burbujeo debe estar debidamente anclado y otra serie de condicionantes, como la limpieza en las proximidades de la toma de presión (para evitar obturaciones) y el purgado del tubo (ocasionalmente manual) que no lo hacen adecuado instalar en cualquier ubicación.

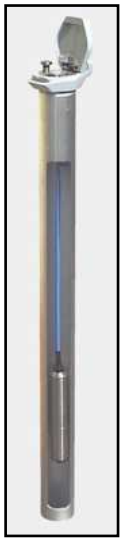
Sin embargo, presentan otras ventajas como no necesitar pozo tranquilizador y de tener alta precisión.

3.1.4. Limnímetros piezoresistivos

Este equipo se basa en la transformación de una dimensión mecánica como la presión en una magnitud eléctrica como es la resistencia. Esta transformación se realiza a partir de la curvatura elástica de una membrana, que en muchos casos es de silicio cristalino.

El sensor está sumergido en el agua, la cual aplica una determinada presión sobre la membrana; dicha presión provoca un cambio en la longitud de dicho cuerpo que actúa con su deformación sobre un puente de medida Wheastone, el cual varía su resistencia. Este cambio es evaluado por un microprocesador considerando los datos típicos del sensor y la compensación de la influencia de la temperatura.

Figura 3 Limnimetro piezorresistivo



Finalmente, un convertidor electrónico de medida trata a continuación la señal proporcional a la presión y la transmite linealizada al dispositivo encargado de la señal de generar la señal de salida.

Esta sonda puede instalarse en un pozo tranquilizador, para minimizar los efectos de la corriente y el oleaje del agua, aunque no es imprescindible.

Dado que es un sensor sumergido, presenta ciertos problemas de vulnerabilidad, y además tiene asociado tareas de mantenimiento y limpieza.

3.1.5. Limnímetros capacitivo

EL principio de funcionamiento de este equipo es similar a los limnímetros piezorresistivos pero transforman la dimensión mecánica como la *presión* en una magnitud eléctrica como es la *capacidad*.

Figura 4 Limnimetro capacitivo

Esta transformación se realiza a partir una célula de cerámica y exenta de aceite que, a través de una membrana manométrica capacitiva, mide la presión hidrostática de la columna de agua y la transforma en una señal eléctrica.

Al estar el sensor sumergido en el agua, presentará los mismos problemas que el limnímetro piezorresistivo, por lo que se protegerá adecuadamente para evitar agresiones del agua.

3.1.6. Limnímetro de flotador y contrapeso

Sensores que miden el nivel del agua por la posición de un flotador. Pueden emplear o no contrapeso, siendo los segundos de menor resolución.

Los sensores de flotador y contrapeso son adecuados cuando el rango de medida es menor de 15 m y exista la posibilidad de instalar un pozo tranquilizador.

Disponen de un flotador y un contrapeso unidos por una cadena, y colocados cada uno a un lado de una polea, que puede llevar uno o dos tambores de diferente diámetro (el mayor para la boya) y así evitar que el contrapeso quede sumergido o en el suelo.

Figura 5 Sensor flotador y contrapeso

El nivel de agua determinará la posición de la polea y el número de vueltas que ésta ha girado. Este número de vueltas se puede medir de varias formas (métodos electromecánicos, electromagnéticos u ópticos), y en la mayoría se obtiene por un sistema de decodificador incremental.

Para evitar perder la lectura en el caso de fallo en la alimentación, es conveniente dotar al sistema de una batería que mantenga encendido el sensor, el nivel marcado sea el correcto y le dé cierta independencia.

Las principales ventajas son su bajo mantenimiento y escasez de averías, además de la independencia de la exactitud de la medida con respecto al rango de trabajo; su principal inconveniente indirecto es el coste de construcción del pozo y, en ocasiones, condicionantes de la propia obra.

3.1.7. Sonda de cuarzo

Se trata de un equipo digital de medida de la presión, basado en un oscilador de cristal de cuarzo de alta precisión. El cristal varía su frecuencia de resonancia ante la deformación provocada por la presión que se aplica sobre él.

Registrando el número de oscilaciones o midiendo la frecuencia se puede obtener un valor de la presión a la que está sometido, y con ello los datos de altura de columna de agua.

Este equipo proporciona una alta resolución por lo que es adecuado para medidas de mayores rangos de altura.

La instalación del equipo se puede realizar mediante dos alternativas:

- Sistema hidrostático: la presión de la columna líquida a medir se aplica directamente sobre el sensor.
- Sistema neumático: dotado de un compresor de aire, con un calderín y un tubo de burbujeo, mediante el cual se traslada la presión de la columna líquida a medir al sensor; de esta forma, el sensor no está en contacto directo con el medio líquido.

3.1.8. Escala limnimétrica

La escala limnimétrica es una escala graduada en centímetros y firmemente sujeta al suelo, dentro de una sección de control. Las escalas (limnimétricas) pueden colocarse en vertical o inclinadas, en cuyo caso su diseño debe ajustarse al ángulo de inclinación. Es necesario que un operario acuda cada día a tomar nota de la altura del agua.

Suelen fabricarse en chapa de acero de 2 mm de grosor y esmaltadas en caliente. Según los fabricantes, se pueden escoger diferentes tipos de colores, dibujos o dimensiones, asegurando siempre una adecuada legibilidad.

Figura 6 Escala limnimetrica

Para determinadas medidas (por ejemplo, canales de sección parabólica) se pueden seleccionar escalas en policarbonato adaptable a estas especificaciones.

3.1.9. Tabla comparativa sensores medida lámina de Agua

A continuación, se presenta a modo de resumen, una tabla comparativa con las diferentes tecnologías para la medida de lámina de agua.

	Sencillez de diseño y tecnología	Especif. para la Instalación	Necesidad de Pozo tranquilizador	Rango de medida	Precisión (% var. margen medición)	Resolución (mm c a)	Mantenimiento	Ventajas adicionales	Inconvenientes adicionales
Ultrasonidos	★★	Sencilla, paralelo sobre sup. de agua, dist mínima de 1 m	NO	Hasta 15 m	0,25 %	n.d.	Mínimo al no estar el sistema en contacto con el agua	Se puede instalar en estructuras existentes. Montaje sencillo.	Necesita sistema de compensación de errores de tª y densidad aire. Precisión media
Radar	★★	Sencilla, paralelo sobre superficie de agua,	NO	Desde 1,5 hasta 30 m	0,10 %	1 mm	Mínimo al no estar el sistema en contacto con el agua	Se puede instalar en estructuras existentes. Montaje sencillo. Precisión y estabilidad.	Sistema de compensación errores tª y densidad aire. Elevado coste. Protección contra vandalismo
Sensor de burbujeo	★★	Necesita instalación específica para equipo burbujeo	NO	Hasta 15 o 20 m	0,10 – 0,20%	1 mm	Mantenimiento frecuente para evitar obturaciones	Rangos de medida amplios. Alta precisión.	Ubicación en zonas específicas
Limnímetro piezoresistivo	★★★	Instalación con protección dentro del agua	NO	Hasta 20 m	0,10 – 0,15%	10 mm	Mantenimiento del sistema de protección de la sonda	Sencillez de instalación. Útil donde no se puede instalar pozo.	Necesitan sensor de tª y sistema de compensación de errores
Limnímetro capacitivo	★★★	Instalación con protección dentro del agua	NO	Hasta 40 m	< 0,10%	2 mm	Mantenimiento del sistema de	Sencillez de instalación. Utilización portátil rápida.	Necesitan sensor de tª y sistema de compensación de errores

	Sencillez de diseño y tecnología	Especif. para la Instalación	Necesidad de Pozo tranquilizador	Rango de medida	Precisión (% var. margen medición)	Resolución (mm c a)	Mantenimiento	Ventajas adicionales	Inconvenientes adicionales
							protección de la sonda		
Flotador y contrapeso	★★★★	Se debe instalar en un pozo tranquilizador	SÍ	Hasta 15 o 20 m	< 0,10%	> 10 mm	Bajo mantenimiento. Evitar que el contrapeso se sumerja	Sistema sencillo y fácil de usar. Independencia de la exactitud de medida con rango trabajo.	Vulnerabilidad frente al viento Recogido manual del contrapeso cada cierto tramo de medida
Sensor de cuarzo	★★	Posibilidad de instalación sobre sistema hidrostático o neumático	NO	0 – 120 m	0,01%	1 mm	Renovación de sustancia higroscópica cada cierto tiempo	Muy alta precisión.	Precio elevado. Dificultades añadidas en instalación neumática

3.1.10. Limnimetros Seleccionados

Según las características estudiadas de los diferentes tipos de sensores para medida de nivel, y teniendo en cuenta los puntos en los cuales se van a instalar, se ha determinado la siguiente elección:

Presas:

- En todas las presas, se encuentra instalado un sensor de medida de nivel de sonda de cuarzo, los cuales se encuentran en buen estado y están funcionando.
- Se propone como medida redundante de nivel, sensores radar, los cuales se instalarán en coronación en los casos de presas con paramentos y en las de escollera en la torre de toma en caso de que hubiese y si no en el aliviadero.

Marcos de control:

- Sensor radar para medida de nivel

Así las características técnicas de estos sensores se describen a continuación:

Características generales	
Equipo de medida	**Limnímetro por radar**
Variable de medida	Altura de columna de agua
Forma de medida	Tiempo de tránsito entre los pulsos de ondas electromagnéticas emitidas y los ecos recibidos al rebotar la onda contra superficie del agua
Especificaciones técnicas	
Están constituidos por una sonda y una unidad electrónica, de las siguientes características	
Transductor de señal	Dispositivo de material Aluminio / plástico resistente al envejecimiento (POM) 160 mm Ø con longitud de 560 – 600 mm aprox, con rosca de sujeción. Unidades de medición: mm,cm,m Peso 8 kg aprox. Temperatura trabajo -40 ºC a + 80 ºC Protección IP 66 o IP 67 Display LCD para visualizar parámetros del sistema Precisión 0,4 … 2,0 m: ±10 mm; 2,0 … 30 m: ±3 mm; 30 … 35 m: ±10 mm

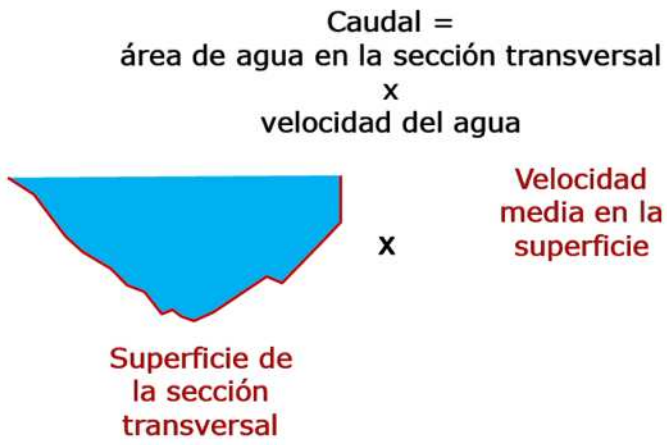
Señal de salida	4 – 20 mA Interfaz RS –485 para transferir datos a recolector externo
Alimentación	Tensión nominal 24 Vcc
Consumo eléctrico	Modo Servicio: entre 4 y 15 mA Modo descanso: entre 0,05mA y 0,06mA
Recolector de datos	Sistema multicanal para posibilidad de conectar otros sensores Carcasa de pared para alojar recolector de datos Protección IP 64
Funcionamiento y fundamento teórico	
El radar emite un pulso de ondas electromagnéticas de una frecuencia determinada, y cuando recibe los ecos, tiene en cuenta el tiempo de transición de las ondas, la frecuencia con la que llegan y la dirección de la que vienen. Con todo ello se obtiene la posición y la velocidad relativa del obstáculo en el que ha rebotado la onda. Así, el nivel de agua se mide desde el aire son contacto.	
Recogida y transmisión de datos	
Las señales de medición del radar – sensor se transmiten a través de una interfaz RS 485 a un colector de datos, por medio de una línea eléctrica de longitud estándar (en ocasiones, puede llegar hasta 1000 m). Diámetro exterior de 6 mm con bornes de conexión. Alimentación de 24 Vcc.	
Características de montaje / instalación	
Se puede montar de forma rápida y sencilla sobre una estructura ya existente, por ejemplo, un puente o una pasarela de medición. También se puede apoyar en un tubo o un brazo saliente. No necesitan un pozo tranquilizador	
Recomendaciones del mantenimiento	
El mantenimiento para este tipo de equipos es mínimo, al no tener ni partes móviles ni elementos en contacto con el agua, reduciéndose prácticamente a los mantenimientos requeridos para la parte electrónica. Recomendado una visita cada tres a seis meses, para comprobar el correcto funcionamiento del sistema.	

3.2. MEDIDA DE CAUDAL

La medida de caudal nos indica el volumen de agua por unidad de tiempo que está circulando por una canalización, ya sea como corriente libre (en canales y ríos) o como corriente forzada (en tuberías, aliviaderos, tomas y desagües de fondo).

El caudal se relaciona con la velocidad del flujo perpendicular a la sección y el área de dicha sección, a través del producto de ambas magnitudes.

Figura 7 Esquema de medida de caudal en río y Canales



El caudal se puede obtener mediante medida directa (caudales instantáneos) o de forma indirecta, empleando otra variable de medida: velocidad del agua, medida de altura del nivel de agua, etc; relacionando estas medidas con la sección de paso o bien con las curvas de gasto se pueden obtener los datos de caudal circulante.

Los instrumentos que se describen en los siguientes apartados se basan en la medida de la velocidad.

3.2.1. Medida de velocidad del agua en río y canales

El cálculo de un caudal puede realizarse a partir del dato de nivel y suponiendo una relación entre ambas magnitudes. Pero, en muchas ocasiones, esta relación puede no ser bien establecida o no ser biunívoca, lo que obliga a medir la velocidad del flujo.

En el caso de corrientes en canal, río o conducciones parcialmente llenas, se deberá conocer la sección mojada y, por ello, también se debe medir el calado de agua que circula.

Por ello, en estos casos la calidad de la medida del caudal depende tanto del cálculo de la velocidad media como de la medida de la sección del canal y del nivel de agua.

Además, para calcular la velocidad media del agua se debe tener en cuenta que la distribución de velocidades a lo largo de la sección de paso no es uniforme, y además depende de la forma, materiales y singularidades aguas arriba de la sección (codos, tuberías, resaltos, etc). Por ello, se puede tomar la medida en una sección de control próxima a la sección de paso, en la cual

conviene elegir la velocidad o velocidades más representativas y utilizar suposiciones lo más representativas posibles de lo que ocurre en la realidad.

Los equipos que se emplean de forma más habitual para estas medidas son:

- Caudalímetro ultrasónico con medida por tiempo de tránsito
- Caudalímetro ultrasónico con medida por efecto doppler (ADCP)

En las conducciones a canal abierto también existen equipos de medida electromagnéticos, con el mismo principio de funcionamiento que en tuberías, pero no se emplean porque:

- El coste es muy superior.
- Mayor complejidad de la instalación y de la puesta en servicio.
- El consumo de energía eléctrica es muy elevado.
- Es propenso a mediciones erróneas cuando hay burbujas en el agua.

3.2.1.1. Caudalímetro ultrasónico con medida por tiempo de tránsito

Existen varios tipos de sensores basados en el empleo de ultrasonidos para la medición del caudal, que obtienen la velocidad del agua que atraviesa la sección de control, o bien mediante la velocidad media o bien mediante el perfil de velocidades de dicha sección.

Figura 8 Caudalimetro ultrasonico por tiempo de transito

En el caso de los caudalímetros por ultrasonidos con medición por diferencia con tiempo de tránsito, obtienen el perfil de velocidades en la sección de control (que no coincide en este caso con la sección de paso). Para la medición se establecen varias hipótesis de trabajo: sección circular y flujo laminar con perfil de velocidades parabólico.

Se disponen de dos sensores emisores / receptores de ultrasonidos dispuestos de forma oblicua al flujo del agua. Durante su funcionamiento, un sensor genera un pulso de corta duración, y se almacena el tiempo que tarda en llegar al otro sensor, y acto seguido, este segundo equipo genera también un impulso de corta duración, cuyo tiempo de llegada al primer sensor también es almacenado.

El tiempo que tardan ambas ondas en atravesar la corriente depende proporcionalmente de la velocidad del fluido que atraviesa, por lo que se puede conocer dicha velocidad.

Las medidas obtenidas no tienen errores muy altos al cumplir las hipótesis de trabajo, pero si la sección no es conocida, como pasa en canales o ríos, o la distribución no es perfectamente cilíndrica, el error en la medida puede ser mayor. Los errores provocados por las turbulencias pueden ser minimizados empleando una configuración de haces que se crucen diametralmente.

Además, para aumentar la precisión de la medida de velocidad, en ocasiones se instalan juegos de sensores a diferentes alturas de forma que emitan un haz de ultrasonidos que permitan caracterizar de forma real la sección de control.

3.2.1.2. Caudalímetro ultrasónico con medida por efecto doppler (ADCP)

En el caso de medida por efecto doppler, en una misma localización se encuentran un emisor y un receptor de ultrasonidos. El emisor emite trenes de ondas ultrasónicas de una frecuencia determinada.

Figura 9 Equipo de medida de caudal por efecto Doppler

Estos trenes de ondas rebotan en las partículas en suspensión y son captadas por el receptor. Sin embargo, debido al efecto doppler, la frecuencia de las ondas recibidas es diferente a la frecuencia de emisión, en función de la velocidad del agua.

Teniendo en cuenta el tiempo de llegada del eco, se puede conocer la distancia del obstáculo al sensor, que junto con su velocidad, nos permite conocer el perfil de velocidades; esta capacidad

es la que da el nombre a este tipo de sensores: "*Acoustic Doppler Current Profiler*" (Perfilador acústico de corriente de efecto doppler).

El desplazamiento en frecuencia depende de la velocidad relativa de la partícula respecto al sensor, por lo que con una sola muestra de esta velocidad y su posición no se puede calcular la velocidad absoluta de la partícula, ya que se debería tener en cuenta el ángulo entre la dirección del desplazamiento de la partícula y el sensor, el cual no siempre es el mismo.

Para evitar este problema, el sistema se aplica mediante varias sondas (dos, tres o incluso cuatro) que pueden llegar a conseguir un perfil homogéneo de velocidades. Además, algunos equipos llevan incorporado un sensor de nivel. Con todo ello, se obtiene el perfil de velocidades de la sección de paso junto con la dimensión de ésta, lo que le permite calcular de manera más exacta el caudal atravesado.

Este equipo se puede colocar en el fondo del canal o del cauce; también existen equipos que se pueden adosar al casco de una embarcación y hacer que atraviese el río o canal.

De forma general, es un sistema adecuado para canales que pueden sufrir oscilaciones de calado, pues al medir todo el rango de velocidades en la vertical del sensor, la medida es más fiable que otros equipos de medida de caudal en disposición horizontal.

El problema de estos equipos es la acumulación de sedimentos en sus proximidades; por ello, deben emplearse en situaciones de aguas tranquilas donde no suponga un peligro para el aparato (aguas rápidas, objetos flotantes, etc). Por todo ello, son sensores apropiados para el establecimiento de batimetrías en secciones de estaciones de aforos, control de la evolución temporal de curvas de gasto y verificación periódica de otros equipos de medida fijos de caudal en continuo.

3.2.2. Medida de caudal de agua en conducciones cerradas

El problema del cálculo de caudal en una conducción cerrada es más sencillo que en el caso de ríos y canales. Esto es gracias a que la sección transversal al flujo es fija y conocida. Por lo tanto, basta con medir la velocidad para calcular el caudal.

Existe una amplia gama de métodos para medir la velocidad en tuberías en carga.

En principio, este tipo de sensores se pueden dividir entre sensores invasivos y no invasivos.

Como ejemplo de métodos invasivos se pueden citar pitot, molinetes, electromagnético de inserción, etc.

Como ejemplo de procedimientos no invasivos, se pueden citar los ultrasónicos y los electromagnéticos. Estos últimos se consideran más adecuados porque:

- No producen pérdida de carga en la instalación.
- No se puede asegurar que el agua en ocasiones no acarree sólidos que puedan dañar los sensores (normalmente es la parte más costosa).

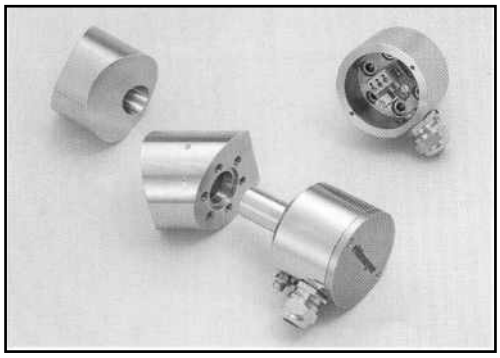
Los caudalímetros electromagnéticos son más precisos que los de ultrasonidos, pero atendiendo a criterios económicos, la elección de uno de estos tipos de sensores dependerá, en cada caso, del diámetro de la tubería.

- Caudalímetro de ultrasonidos

3.2.2.1. Caudalímetro de ultrasonidos para tuberías

Para determinar la velocidad de circulación del fluido en conducciones bajo presión, e indirectamente, el caudal circulante, se pueden emplear sondas ultrasónicas instaladas en un diámetro de la tubería.

Figura 10 Caudalímetro ultrasónico para tuberías



Dichas sondas calculan la velocidad del líquido por el método del tiempo de tránsito de los impulsos ultrasónicos, en sentido y contrasentido del flujo, tal y como se ha explicado anteriormente. Este sistema de medida permite además conocer el sentido de circulación del fluido en la tubería.

Además del control de caudales, es posible conocer el volumen total de fluido que ha circulado desde una referencia temporal conocida, mediante un contador de pulsos que se activan de manera programable en función del volumen de líquido que ha pasado por la sección de tubería. Las señales son transmitidas al sistema de adquisición de datos, disponiéndose simultáneamente de una visualización local de los datos.

3.2.2.2. Caudalímetro electromagnético para tuberías

La medida de velocidad con sistemas electromagnéticos se basa en el principio de la inducción de la ley de Faraday. Se mide la corriente inducida en el seno del líquido, que debe ser algo conductor, por un campo magnético perpendicular a la corriente del líquido. Esta corriente inducida es proporcional a la velocidad media del líquido.

La exigencia de utilizarlo con líquidos conductores hace que se aplique para aguas con una conductividad mayor de un valor mínimo.

Las principales ventajas de estos caudalímetros son:

- Mínima pérdida de carga
- No está sujeto al desgaste
- Requiere un mantenimiento mínimo
- Tiene una alta precisión en todo su rango, ya que la señal varía linealmente con el caudal
- Su precisión no depende de los parámetros físico-químicos del líquido (temperatura, densidad, viscosidad, pH, etc) ni de la presencia de sólidos en suspensión presentes en el líquido.
- Permite medir tanto el flujo directo como el inverso.

Como principales inconvenientes se debe considerar que:

- Se debe seleccionar el diámetro del caudalímetro a emplear en función del rango de caudales que se va a medir, para evitar en lo posible acercarse al rango mínimo de funcionamiento, en donde el error de la medida aumenta exponencialmente cuanto menor es ésta (de forma habitual, se suele superan limitar a 0,50 m/s de velocidad mínima).

- El montaje suele ser complejo en instalaciones que no fueron pensadas para este tipo de caudalímetros, sobre todo cuando implican el empleo de estrechamientos de la tubería para adaptar las velocidades a rangos más adecuados.

Además de un control de caudales es posible conocer el volumen total de fluido que ha circulado desde una referencia conocida, mediante un contador de pulsos que se activan de manera programable en función del volumen de líquido que ha pasado por la sección de tubería donde se conecta este equipo.

3.2.3. Comparativa Caudalímetros

A continuación, se resumen las principales características que determinan la selección de estos equipos para cada caso concreto tal y como se describen en los siguientes apartados.

	Sencillez de diseño y tecnología	Especif. para la Instalación	Campo de medida	Precisión	Mantenimiento	Ventajas adicionales	Inconvenientes adicionales
Corrientes libres y tuberías parcialmente llenas							
Ultrasonidos por diferencia tiempo de tránsito	★★	Uno a cada lado del canal, a la misma altura con un determinado ángulo con el eje	0 – 0,70 hasta 0 – 20 m/s	1% del valor de medida	Se deben limpiar las sondas cada cierto tiempo	Montaje sencillo y alta precisión para medida en canales. Adecuado para canales con calado estable.	Factores de influencia en la medida tales como la posición de los sensores, la presencia de burbujas, gradientes de densidad o temperatura.
ADCP	★	Instalación en el fondo del canal. También se puede utilizar sobre una embarcación	Rango del perfil de velocidades a: Calado máx: 5.0 m Calado mín: 0.3 m	±0,1% del valor de velocidad medida	El sensor debe someterse a revisiones periódicas para detectar posibles daños.	Útil para determinados usos de estaciones de aforo, curvas de gasto, etc. Adecuado para canales con mucha oscilación de calado.	Precio elevado. Debe usarse en zonas donde el sensor no corra peligro de depósito continuo de materiales.
Corrientes libres forzadas							

	Sencillez de diseño y tecnología	Especif. para la Instalación	Campo de medida	Precisión	Mantenimiento	Ventajas adicionales	Inconvenientes adicionales
Ultrasonidos	★★	Instalación en tramos rectos, alejados de codos, válvulas, etc.	± 20 m/s	< 0,5 % del valor de medida	Requiere pocas operaciones de mantenimiento.	Alta precisión Más económicos cuando el diámetro de tubería es mayor	Factores de influencia en la medida igual que para las sondas en corrientes libres
Electromagnéticos	★★	Instalación en un carrete de medida, se intercala en la tubería	0,5 a 10 m/s	< 0,25 % del valor de medida	Requiere pocas operaciones de mantenimiento.	Muy alta precisión. Adecuados en tuberías hasta un determinado diámetro	Precio elevado. Requiere un mínimo de conductividad en las aguas a medir

3.2.4. Caudalímetros seleccionados y actuación

Los Caudalímetros que se cambiarán será los que en la actualidad se encuentran inutilizados. Esto supone que no se puede obtener de ellos una señal eléctrica que aporte la medida, por lo que se cambiarán por el modelo descrito del cual si se puede leer el dato requerido.

A continuación, se incluye la ficha de los caudalímetros a instalar:

Características generales	
Equipo de medida	**Caudalímetro ultrasónico**
Variable de medida	Velocidad del agua en tuberías >>> para obtención de caudales
Forma de medida	Se basan en el cálculo de la velocidad en función de la diferencia del tiempo de propagación de una onda de ultrasonidos en el sentido del flujo y en el contrario. Necesitan por tanto dos sondas emisoras-receptoras.
Especificaciones técnicas	
Sonda para medida en tuberías	Haces de medida: 2 (4 sensores ultrasónicos) Material del sensor: acero inoxidable 316L Diametro de tuberias: DN250 hasta DN2000 Temperatura de servicio: -30ºC…+70ºC Presión maxima: 80 bar Angulo de funcionamiento: 45º Protección IP68 Frecuencia de funcionamiento: 1MHZ
Unidad de tratamiento de señales	Alimentación 24 Vcc -20%/+25% Funcionamiento: bidireccional Rango de medida 0,1 – 20 m/s Precisión hasta 0,5 %
Fluido	Agua con una conductividad mínima de 5 ms/ cm
Funcionamiento y fundamento teórico	
El caudalímetro ultrasónico emplea el cambio de frecuencia (efecto Doppler) de una señal ultrasónica cuando la reflejan partículas suspendidas o burbujas de gas (discontinuidades) en movimiento. Esta técnica de medición usa el fenómeno físico de una onda de sonido que cambia de frecuencia cuando se refleja en una discontinuidad en movimiento en un líquido que está fluyendo. Las ondas ultrasónicas se transmiten a un tubo con líquidos que fluyen, y las discontinuidades reflejan la onda de ultrasonido con una frecuencia ligeramente diferente que es directamente proporcional al caudal del líquido	
Características de montaje / instalación	
Las sondas de medición se instalan en el exterior de las tuberías. Conviene instalar el caudalímetro en un tramo recto de tubería, en el que el perfil de velocidades del fluido sea uniforme. Para ello no deberá haber válvulas, codos, estrechamientos, u otro tipo de obstáculos, debiendo ser un tramo recto de la conducción en el que se sitúan emisor y receptor a cierta distancia y ángulo.	
Recogida y transmisión de datos	

El medidor puede tener salida analógica (4 – 20 mA), de frecuencia, de impulsos o por una línea de comunicación RS-232 y RS-485. Las informaciones se pueden visualizar en un display.
Recomendaciones del mantenimiento
Es conveniente, al menos dos veces al año, comprobar localmente el buen funcionamiento del equipo.

3.3. MEDIDA DE POSICIÓN EN VÁLVULAS Y COMPUERTAS

La medida de giros y desplazamientos es necesaria para obtener información de la posición de dispositivos hidráulicos, como válvulas y compuertas, y así poder calcular el caudal, según un valor numérico de esta posición y dado un nivel de agua o valor de presión (caso de las conducciones cerradas).

Por lo general, la medida de desplazamientos de algún elemento se realiza convirtiendo mecánicamente estos movimientos en giros, por lo que suelen emplearse soluciones del tipo pendular: una carcasa se fija en el elemento cuyo giro se desea medir, en cuyo interior hay un disco que se mantiene en la misma posición gracias a una masa pendular. El giro puede medirse de diferentes formas:

- Mecánicos: Formados por un conjunto de levas que accionan unos contactos.
- Ópticos: Detectan la posición del elemento giratorio por un mecanismo electroóptico.
- Capacitivos: El cambio en la posición angular del elemento giratorio se transmite a un condensador diferencial cuya capacidad, magnitud que se mide, es función del ángulo.
- Potenciométrico: Miden la posición de un elemento giratorio en función de la resistencia eléctrica del potenciómetro regulado por el giro de dicho elemento.

Las válvulas y compuertas que regulan el flujo de agua constituyen también una sección de control que permite el cálculo de caudales circulantes. Por ello, se pueden implantar sensores que midan la posición de estos elementos, así como los niveles de lámina de agua.

Las válvulas y compuertas son de una tipología, dimensiones e instalaciones muy variadas, lo que hace que se tengan que estudiar soluciones individualizadas para conocer su posición.

La forma de medida de esta variable consiste en detectar la posición de las compuertas por medios mecánicos (cambio de ángulo, movimiento de un péndulo, etc); este movimiento se transmite a un sensor el cual transforma esta variación en una señal eléctrica que se transmite al controlador para procesar los datos.

A continuación, se describen los equipos de medida para:

- Compuertas que no son de sector
- Compuertas de sector
- Posiciones extremas (abierto /cerrado), los cuales se instalan en todas las compuertas

3.3.1. Medida de posición de compuertas no de sector

Para minimizar las necesidades de instalación y mantenimiento en este tipo de elementos, se estudia de forma individualizada el mecanismo de adaptación que transforma el movimiento a medir en un giro en un lugar determinado donde se instala un sensor. De esta manera, se puede utilizar un único tipo de sensor para todas las compuertas.

Sin embargo, existen numerosos tipos de sensores que permiten la transformación, disponiéndose de numerosos fabricantes y modelos.

El sensor elegido para este tipo de compuertas es un **captador de posición de tipo potenciometrico** en el que el movimiento a medir se transmite al eje de entrada mediante un dispositivo mecánico y el sensor lo transforma en señal eléctrica por el principio resistivo. Las características generales son:

Características generales	
Equipo de medida	**Codificador angular potenciométrico**
Variable de medida	Posición de compuertas no de sector y válvulas
Forma de medida	La carrera de una válvula o una compuerta es transmitida mecánicamente al eje del sensor. El giro de dicho eje es convertido, mediante un tren de engranajes, en un ángulo de rotación unitario del potenciómetro, a partir del cual se obtiene una salida en corriente continua.

Especificaciones técnicas	
Sistema de medida	Resistivo
Sentido de rotación	Libre, a parametrizar desde el extremo del cable de señal
Posición de montaje	De libre elección
Rango de medida	De 0,1 a 40 vueltas
Error de linearidad	0,1%
Alimentación	24 Vcc
Consumo	< 6 W
Separación galvánica	incorporada
Temperatura trabajo	-20 a +65 ºC
Protección	IP67
Señal de salida	4 – 20 mA o BDC, GRAY, binario

Funcionamiento y fundamento teórico

El movimiento lineal de una compuerta Bureau, el desplazamiento del manto de una válvula Howell, el movimiento de una compuerta Vagón de aliviadero, etc., es transmitido mediante un dispositivo de acoplamiento al eje del sensor.

El dispositivo de acoplamiento es mecánico y consta habitualmente de cadenas y engranajes.

Una vez que el movimiento de la válvula o compuerta es transmitido al eje del sensor se transforma, mediante un mecanismo interno, en un ángulo de giro unitario del potenciómetro. Un convertidor resistencia/ corriente permite una salida en corriente continua.

Para la adaptación de la amplitud del movimiento de la válvula o compuerta al giro unitario del potenciómetro, existe una gama de juegos de engranajes para el mecanismo interno del sensor.

Características de montaje / instalación
Podemos distinguir entre el sensor en sí y la instalación del conjunto, que incluye el mecanismo que transmite el movimiento de la válvula o compuerta. Los movimientos lineales de las compuertas se trasladarán al eje del sensor mediante una cadena de eslabones cruzados que será solidaria a una parte móvil de la compuerta y un sistema de poleas o engranajes alrededor de los cuales se cierra la cadena. El sistema dispondrá además de un mecanismo tensor. En los lugares donde no sea posible esto, se instalará un contrapeso en el extremo libre de la cadena. Los sensores de eje saliente deberán instalarse en lugares que sean fácilmente accesibles, para facilitar así las tareas de mantenimiento.
Recogida y transmisión de datos
El tratamiento de la señal en el equipo es totalmente digital mediante microcontrolador. La salida puede ser analógica (4 – 20 mA) o bien codificada de 21 bit, (BDC, GRAY o binario). Las conexiones de alimentación y las salidas de señal están protegidas contra sobretensiones mediante protecciones integradas.
Recomendaciones del mantenimiento
Se realizará un mantenimiento preventivo, dos veces al año, accionando el órgano móvil donde esté situado el sensor, y comprobando el buen funcionamiento de este.

3.3.2. Medidas de abierto y cerrado de compuertas

Como sistema redundante a la medida de posición en válvulas y compuertas se puede instalar un detector de la posición completamente abierta y otro de la posición completamente cerrada. Este dispositivo se podrá instalar también en aquellas compuertas en las que no se mida su posición por otros mecanismos.

En el mercado existe una multitud de dispositivos para la medida de posiciones extremas de válvulas y compuertas. Existen diversos tipos de sensores que se basan en procedimientos

mecánicos, magnéticos, inductivos u ópticos. Todos ellos reúnen condiciones para su utilización en estos casos.

De todos ellos, se ha seleccionado uno equipo basado en un **interruptor magnético,** basado en un contacto que se activa magnéticamente, por presentar una buena relación calidad precio, no disponer de partes móviles y estar encapsulado con un alto grado de protección.

Características generales	
Equipo de medida	**Sensor inductivo de proximidad**
Variable de medida	Posiciones extremas (abierto / cerrado) de compuertas y válvulas
Forma de medida	Detección de la posición abierto o cerrado, al pasar frente al interruptor un imán solidario a la parte móvil de la válvula o compuerta.
Especificaciones técnicas	
Sistema de detección	Cierre de bucle magnético
Salida de señal	Contacto libre de potencial
Protección ambiental	IP68
Temperatura trabajo	-20 a +60 ºC
Vida mecánica	Mas de 10^6 operaciones
Vida eléctrica	Mas de 10^6 operaciones
Tensión máxima de corte	150 Vcc
Intensidad máxima de corte	1 A

Funcionamiento y fundamento teórico
El sensor detecta el estado de la válvula o compuerta al pasar frente a él un imán. De esta forma, se produce el cierre del bucle magnético. El punto de conexión se produce, al menos 15 mm. antes de que detector e imán estén totalmente enfrentados, y la desconexión unos 30 mm. después. La señal del sensor es digital. Por tanto, este se comporta como una fuente de tensión, por lo que la resistencia de los hilos ha de ser despreciable frente a la resistencia de entrada del microprocesador para que toda la caída de tensión se produzca en ella.
Características de montaje / instalación
Para cada válvula o compuerta deberán colocarse dos detectores y un imán. Los detectores se colocarán en las posiciones de final de carrera y el imán se moverá solidariamente con la válvula o compuerta. Para que se active el detector, la distancia máxima en paralelo entre éste y el imán es de 14 mm. La instalación de ambos se hará a una distancia menor que dicha magnitud.
Recomendaciones del mantenimiento
Estos sensores no necesitan mantenimiento, aunque es necesario comprobar que el detector y el imán quedan correctamente enfrentados.

3.4. MEDIDA DE VARIABLES COMPLEMENTARIAS

3.4.1. Medición de variables climáticas

Junto con la medida de variables hidrológicas, en los sistemas SAIH es importante el conocimiento y medida de diferentes variables climáticas y ambientales. Dependiendo del carácter y del entorno de ubicación, se puede dar la necesidad de medidas de variables como: precipitación líquida y sólida, temperatura, velocidad y dirección del viento, cantidad de nieve acumulada, etc.

A continuación, se citan las principales características de los equipos para cada tipo de medición y posteriormente se describe la actuación concreta relativa a estas medidas en el presente proyecto.

3.4.2. Descripción general de la medida de variables climáticas

3.4.2.1. Precipitación

Medición de la precipitación líquida se trata de captar la cantidad de lluvia caída. Esta medida se realiza con los pluviómetros, que pueden ser de diferente tipo según el principio de medida.

Para estos sistemas, es importante disponer de equipos cuya autonomía sea total y no necesite el vaciado o la reposición de cubetas o partes móviles.

A continuación, se describen los diferentes tipos de equipos para medida de precipitación:

3.4.2.1.1. Pluviómetros manuales o no registradores

En general, se trata de los pluviómetros más sencillos que constan de un cono que colecta el agua de lluvia y lo conduce hacia un depósito. La diferencia entre los diferentes tipos suele estar en el volumen que pueden almacenar. Así, los (a veces) denominados ordinarios suelen contar con una capacidad para su lectura diaria, mientras que a los llamados totalizadores se les dota de capacidad para lecturas más distanciadas en tiempo, para medidas incluso estacionales, en caso de estar situados en lugares de difícil acceso.

3.4.2.1.2. Pluviómetros automáticos

La evolución de las tecnologías de las medidas de precipitación ha llevado a dispositivos que tomen medidas de manera automática. En primer lugar, se desarrollaron los pluviógrafos, que contaban con un mecanismo tal que dibujaba una gráfica sobre un papel enrollado en un tambor. Aún están en uso, al igual que los manuales (no registradores), aunque las tecnologías más recientes llevan al empleo de la electrónica.

3.4.2.1.3. Pluviómetros de pesada

Almacenan el agua en un depósito que se apoya sobre una célula de carga que, por el peso medido, calcula la precipitación. Disponen de una solución anticongelante que ayuda en la fusión de la precipitación sólida y en evitar la congelación del agua del recipiente. Requiere el mantenimiento de vaciado de la cubeta y de reposición del líquido anticongelante.

3.4.2.1.4. Pluviómetros de balancín o de cubeta basculante

La precipitación líquida es recogida sobre una superficie cónica y dirigida a través de un orificio a un recipiente que bascula. El llenado y vaciado sucesivo obliga a la oscilación del balancín, lo que proporciona la medida del volumen de precipitación en función del tiempo.

3.4.2.1.5. Pluvionivómetros

Respecto a la medición de precipitación líquida y sólida, su objeto es medir la cantidad de precipitación tanto en forma de lluvia como en forma de nieve.

Algunos de los pluviómetros descritos anteriormente pueden ser usados para medir precipitaciones sólidas (nieve, aguanieve o granizo), como es el caso de los pluviómetros de pesada. Otros requieren una solución anticongelante en el depósito o algún sistema de calefacción para derretir el agua sólida y después medir su volumen.

El equipo asociado a esta medida es el pluvionivómetro, que calcula automáticamente la precipitación, basándose en el peso del agua o del equivalente en agua de la nieve caída. También existen sistemas de medición en los que es necesario fundir la nieve por calentamiento, pero no suelen emplearse debido a los fuertes errores que introducen, según ponen de manifiesto estudios recientes.

3.4.2.1.6. Disdrómetro

Para la determinación de la tipología y la velocidad de precipitación el disdrómetro es el equipo asociado con esta medida, que calcula de manera simultánea el tamaño y la velocidad de las partículas en la precipitación, bajo cualquier tipo de viento, desde brisa hasta huracanes, permitiendo conocer los fenómenos meteorológicos de la zona y tener un mejor seguimiento de los mismos.

Los disdrómetros son instrumentos especiales para medir la precipitación, que aportan más información acerca de la misma que un pluviómetro. Ofrece medidas o estimaciones de tamaño de las gotas y de su distribución (número o porcentaje relacionado con el tamaño). Estos aparatos emplean diferentes tipos de tecnologías: óptica (láser) o microondas.

Figura 11 Disdrometro

3.4.2.2. Nieve acumulada

La necesidad de disponer de esta medida dependerá del carácter del entorno, siendo necesario en aquellos emplazamientos en los cuales la nieve acumulada puede aportar un nivel hidrológico significativo.

La altura de la nieve caída en determinados puntos se puede conocer mediante una medición del peso de la nieve caída por diferentes principios (por colchón neumático, por absorción de rayos gamma, por absorción de rayos cósmicos, etc) o empleando un equipo de medida de altura de nieve por ultrasonidos **(nivómetro)**, basado en el tiempo transcurrido entre la emisión y la recepción de la señal de energía ultrasónica. Debido a las difíciles condiciones de trabajo y a la inaccesibilidad de los lugares en que son instalados, estos sensores deber ser especialmente robustos y tener gran autonomía.

3.4.2.3. Temperatura

Para la medición de la temperatura se emplean sensores que permitan la medición de la temperatura ambiente, y cuya información pueda integrarse en el sistema de adquisición de datos del punto de control en cuestión.

Existen numerosos métodos para la medida de temperatura tales como termopares, termistores, sondas de platino, etc. Sin embargo, para la medida de temperatura ambiente con fines meteorológicos se reducen a termistores y sondas de platino. Además, existen equipos donde se puede medir otras variables de forma conjunta, por ejemplo, la humedad relativa.

Es muy importante que dispongan de protección contra radiación, de acuerdo con las recomendaciones de la OMM o de los estándares internacionales ISO 17714.

3.4.2.4. Presión Atmosférica

Se emplean sensores que miden el peso que el aire ejerce sobre la superficie terrestre.

Se suelen utilizar barómetros digitales piezorresistivos, aprovechando el efecto piezoeléctrico de un semiconductor. En este tipo de sensores es muy importante que dispongan de una compensación por consideración de temperatura. También se pueden utilizar sensores piezocapacitivos que prácticamente no tienen dependencia de las variaciones de la temperatura.

3.4.2.5. Radiación Solar

Los sensores de radiación solar o piranómetros tienen que instalarse en condiciones del entorno adecuadas para que la medida no se vea afectada por la sombra de obstáculos y debidamente nivelados. Por sus características suelen calibrarse respecto a otros equipos de referencia de forma periódica.

3.4.2.6. Humedad Relativa

Los sensores que se utilizan para estaciones meteorológicas automáticas son higrómetros piezoresistivos o piezocapacitivos. Su funcionamiento se basa en los cambios producidos en la constante dieléctrica debido a la variación en el valor de la capacidad del dispositivo.

Estos sensores deben instalarse siguiendo escrupulosamente las prescripciones de los fabricantes, especialmente en lo relativo a los filtros.

3.4.2.7. Evaporación

Para la medida de la evaporación, el procedimiento más extendido es la medición del nivel de la lámina de agua, a intervalos de tiempo prefijados, de un tanque normalizado, siendo el tanque o tina tipo A es el más utilizado. Para que el tanque no se quede sin agua el equipo consta de una electroválvula y un regulador de nivel para rellenarlo automáticamente.

Para el cálculo de la evapotranspiración se utilizan fórmulas que dependen de la medida de otros parámetros tales como la temperatura, la humedad o la presión.

3.4.2.8. Velocidad y dirección del viento

Para determinar la velocidad y dirección del viento el equipo utilizado es el anemómetro. Hay numerosos equipos para llevar a cabo esta medición.

3.4.3. Selección y ubicación de equipos de medida de variables climáticas

Como se ha comentado, la medida de variables climáticas es fundamental en el entorno de los sistemas SAIH. Por ello, en la actualidad muchos puntos de control disponen de tales equipos de medida.

En lo que respecta a este Proyecto de Ampliación del SAIH HIDROSUR, los puntos ya cuentan con sensores de medida de variables meteorológicas, por lo únicamente forma parte del alcance del presente proyecto capturar las señales emitidas por los mismo e incorporarlas en el sistema de adquisición de datos.

3.5. DETECCIÓN DE INTRUSISMO

Con objeto de evitar robos, sabotajes y actos de vandalismo, se instalarán en todas las casetas de los puntos de control y en aquellos otros locales donde no exista previamente, un sistema de detección de intrusismo.

Características generales	
Equipo de medida	**Contacto libre de potencial y sensor volumétrico**
Medida	Detección de intrusismo y de movimiento
Forma de medida	Contactos magnéticos, detector de microondas y detector pasivo de infrarrojos
Especificaciones técnicas	
Detección de intrusismo	Tipo de sensor: sensor volumétrico Alimentación: 24Vcc Consumo: máx. 0,5W Temperaturas de trabajo: -18 a 60 ºC Alcance: 6x6 m
	Tipo : Contacto magnético Corriente máx de contacto: 0,3 A Tensión máx. de contacto: 40Vcc Resistencia Máxima: 100MΩ Temperatura de trabajo: -40 a 60ºC
Funcionamiento	
La detección sobre puerta consiste en sendos contactos magnéticos que permanecen cerrados cuando el imán se encuentra próximo, dando alarma al alejarse el imán. El sensor volumétrico consiste en un detector de microondas que detecta el movimiento y un detector pasivo de infrarrojos que responde a diferencias de temperaturas, produciéndose una alarma cuando se activan ambos detectores simultáneamente.	
Características de montaje / instalación	

El sensor volumétrico se instalará atornillándolo en una de las esquinas superiores de la caseta o local, orientándolo hacia el centro de la habitación y ajustando debidamente el alcance del mismo mediante la ruedecilla que existe a tal efecto.El contacto magnético se instalará sobre la puerta mediante dos tornillos, en el lado más alejado de las bisagras. Enfrentado a él y atornillado a la hoja de la puerta se instalará el imán activador. Los sensores se conectarán al S.A.D, de modo que tengan una llave de conexión/desconexión que quede accesible al entrar en la caseta.
Recomendaciones del mantenimiento
Se comprobará periódicamente el funcionamiento de todos los sensores de alarma. Estas comprobaciones se realizarán cuando se efectúen otras tareas de mantenimiento en el punto de control o al menos una vez al año.

4. INSTALACIÓN DE SENSORES. MECANISMOS DE ADAPTACIÓN

4.1. INTRODUCCIÓN

En una red hidrológica existen, de forma general, un conjunto de elementos, tales como compuertas y válvulas, que permiten iniciar, detener o regular la circulación del agua a lo largo del sistema (canales, tuberías, presas, etc).

El problema que genera detectar la posición y/o movimiento de estos elementos es la variedad de tamaños que pueden existir en la red al tener que regular canales con diferentes alturas, tuberías con diversos diámetros, etc. Por ello, se presentan diferentes dimensiones y formas de instalación, así como un rango de medidas variable.

Así, para instalar indicadores de posición que permitan abarcar el rango de medida en todos ellos, es necesario disponer de un mecanismo que adapte los movimientos individualizados a un tipo común que pueda ser medido por el sensor de posición y así minimizar las necesidades de instalación y mantenimiento.

Del mismo modo, se deberá tener en cuenta los mecanismos de soporte de los sensores propiamente dichos.

Sobre la forma de captar el movimiento de la válvula o compuerta, se pueden describir diversos casos:

En el caso de las compuertas, existen dos tipos generales: compuertas de sector (tipo Taintor) y compuertas no de sector:

- En las compuertas tablero u otras compuertas de vagón, se produce generalmente un movimiento lineal y se dispone de un elemento que sigue dicho movimiento en el tablero. Se debe transformar el movimiento lineal en giro del eje del sensor.
- En el caso de compuertas de tipo Taintor, se produce un movimiento angular en torno a un eje horizontal, por lo que el mecanismo de adaptación deberá regularse en este intervalo de medida. Se debe transmitir dicho movimiento de giro hasta el eje del sensor.

A continuación, se describen los tipos de mecanismos y otras especificaciones de la instrumentación que se empleará para captar las distintas variables.

4.2. TIPOS DE SENSORES

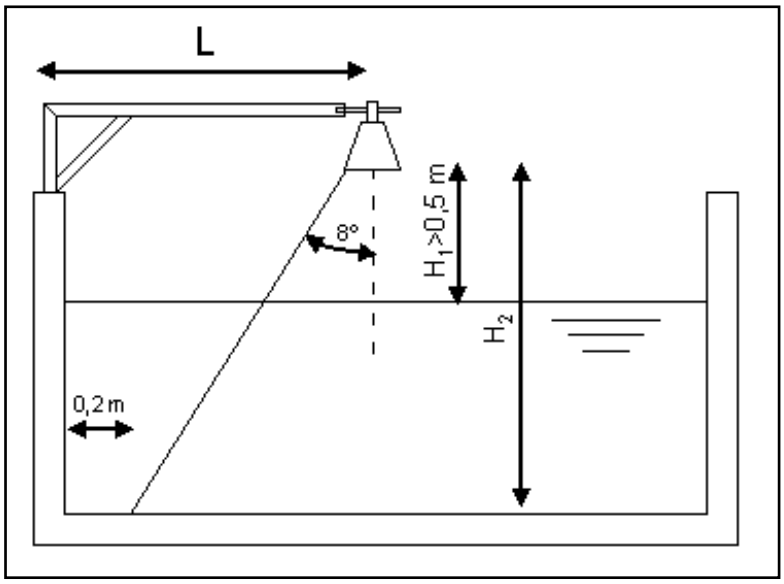
4.2.1. Limnímetros radar

El sensor radar se situará por regla general para mediada del nivel de agua en marcos de control y como mediada de nivel redundante en presas. El objetivo es conocer la altura de la lámina de agua en las secciones en las que se coloque.

La estructura soporte del radar viene definida en los planos.

El sensor radar deberá estar situado por lo menos a 0,50 metros respecto de la máxima lámina de agua.

La separación (L) respecto de los cajeros del canal depende del calado del canal en cada tramo. El haz de inclinación es de 8 º. El resguardo adoptado en solera es de 0,20 m. Estos parámetros se han definido en el siguiente croquis:



Puntos en los cuales se instalarán este tipo de sensores son los siguientes:

MEDIDA DE NIVEL EMBALSE		
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	Nº Sensores
E3-02	Azud Matavacas	1
E3-01	Embalse Chanza	1
E3-07	Embalse Corumbel Bajo	1
E3-10	Embalse de Andévalo	1
E3-09	Embalse de Jarrama	1
E3-04	Embalse Los Machos	1
E3-03	Embalse Piedras	1
	Presa Sotiel-Olivargas	1
	Presa Cueva de Mora	1

MEDIDA DE NIVEL EN MARCOS DE CONTROL		
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	Nº Sensores
	Aguas Arriba Presa de olivargas	1
	Aguas abajo Presa Cueva de la Mora	1
	Aguas Arriba Presa Cueva de la Mora	1

4.2.2. Caudalímetro ultrasónico en tuberías

Se instala en tuberías para medida de velocidad de agua en el interior de la tubería.

CAUDALIMETRO ULTRASONICO		
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	Nº Sensores
E3-04	Embalse Los Machos	2
	Presa Sotiel-Olivargas	2
	Presa Cueva de Mora	2

4.2.3. Sensores de posición en movimientos lineales

La mayoría de las válvulas y compuertas realizan movimientos lineales que requieren su transformación en otros movimientos circulares. Esta transformación se realiza mediante el acoplamiento al órgano móvil de una cadena de eslabones cruzados, que pasa a su vez por una o varias poleas en una de las cuales se halla acoplado el sensor de posición.

Para mantener constante la tensión de la cadena, se colgará de su extremo libre un contrapeso o, preferiblemente, se formará un bucle cerrado con transmisión del giro de un eje hasta el eje del sensor y se dispondrá de un mecanismo de tensado.

Cuando la polea acoplada al sensor realice movimientos de más de un giro, se dispondrá un mecanismo desmultiplicador entre la polea y el sensor, de manera que el sensor reciba sólo el número de vueltas que tenga asignado como rango máximo.

Junto con la cadena, la polea y el contrapeso o tensor, son necesarias unas pletinas soporte que fijen tanto el sensor como las poleas.

Todos estos mecanismos de instalación se dispondrán de manera que se permita la correcta visualización de los diales indicadores que puedan existir en las compuertas.

Además, estos mecanismos deberán disponer de una adecuada protección, o ser materiales específicos, para evitar su desgaste o corrosión al entrar en contacto con el agua. Así, la cadena y el contrapeso irán dentro de un tubo guía de PVC a lo largo de todo el recorrido del contrapeso. Además, la misión de este tubo no sólo es de protección, sino que sirve para guiar la cadena y el contrapeso.

Las compuertas y válvulas en las que se instalará este tipo de sensorización son las siguientes:

SENSORIZACION LINEAL		
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	Nº Sensores
E3-03	Embalse Piedras	1
E3-04	Embalse Los Machos	2
E3-10	Embalse de Andévalo	2
	Presa Sotiel-Olivargas	2
	Presa Cueva de Mora	2

4.2.4. Sensores de posición abierto / cerrado

En cada válvula o compuerta se instalarán dos sensores en las posiciones finales de la carrera y una placa detectora, en la parte móvil del mecanismo.

Para la instalación de estos equipos, serán necesarios unos herrajes adecuados a cada caso, con su correspondiente tornillería.

Los mecanismos de instalación seguirán las siguientes normas:

- Cuando ambos estén enfrentados, la separación entre el sensor y la placa detectora no será nunca superior a 15 mm.
- Cuando la posición no esté fijada unívocamente, los sensores de "abierto" y de "cerrado" se instalarán lo más alejados entre sí que sea posible.
- En las compuertas de sector, los sensores abierto/cerrado se instalarán en los puntos más alejados del eje de la compuerta.

Los sensores de inicio/final de carrera serán instalados en las siguientes compuertas y válvulas:

INICIO/FINAL DE CARRERA		
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	Nº Sensores
E3-01	Embalse Chanza	6
E3-02	Azud Matavacas	2
E3-03	Embalse Piedras	4
E3-04	Embalse Los Machos	6
E3-07	Embalse Corumbel Bajo	2
E3-09	Embalse de Jarrama	2
E3-10	Embalse de Andévalo	2
	Presa Sotiel-Olivargas	6
	Presa Cueva de Mora	6

4.3. MATERIALES Y TRATAMIENTOS DE LOS MECANISMOS

Los equipos y mecanismos de adaptación que se emplearán para los sensores de posición de válvulas y compuertas pueden estar expuestos al contacto con el agua, por lo que deberán fabricarse con materiales específicos o bien llevar una adecuada protección que asegure su correcto funcionamiento y prolongue su vida útil. Así, los materiales y tratamientos generales que recibirán son:

- La cadena de eslabones cruzados para los captadores de movimientos lineales será de acero inoxidable Cr-Ni, 18/8.
- La tornillería de materiales en contacto con el agua será asimismo de acero inoxidable con igual aleación. En el caso del resto de tortillería, serán de M5 para acoplamiento entre piezas y de M8 para las sujeciones sobre hormigón.
- Las ruedas dentadas y sus ejes soporte también se fabricarán de acero al Cr-Ni 18/8.
- Los soportes, pletinas, herrajes y arandelas se fabricarán de acero inoxidable.
- Los contrapesos serán de acero galvanizado en caliente al que posteriormente se aplicará una capa de pintura sintética.
- En el caso de los mecanismos para codificadores pendulares, el tubo guía para la cadena y su contrapeso será de policloruro de vinilo PVC.

5. INTEGRACIÓN DE SEÑALES Y SENSORES EXISTENTES

En las ocasiones que existen sensores existentes de características análogas a las prescritas en el proyecto, se ha optado por aprovecharlos en los puntos SAIH actuales y no duplicar innecesariamente el equipamiento, mientras que en los nuevos puntos todos los sensores serán considerados como nuevos.

Para utilizar señales y sensores existentes e interferir lo mínimo posible en el servicio que están prestando, se propone la instalación de duplicadores de señal y que la integración se haga siempre con aislamiento galvánico.

Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

ANEJO Nº 06-INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

ÍNDICE

1. ALIMENTACIÓN 1

1.1. INTRODUCCIÓN 1

1.2. CRITERIOS DE DISEÑO 1

1.3. TIPOS DE ALIMENTACION ADOPTADOS 2

2. CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS 12

2.1. INTRODUCCION 12

2.2. CÁLCULO DE CONSUMO DE EQUIPOS INDIVIDUALES 12

2.3. CÁLCULO DE EQUIPOS 13

2.4. CUADRO GENERAL DE CONSUMOS Y DE DOTACIÓN DE PUNTOS DE LA RED 18

3. PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSIONES 20

3.1. CAUSAS DE SOBRETENSIONES 21

3.2. DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES 23

3.3. INSTALACIÓN DE EQUIPOS 25

4. ESQUEMAS DE ALIMENTACIÓN Y PROTECCIONES 26

4.1. PUNTOS CON RED ELECTRICA CONVENCIONAL 26

4.2. PUNTOS CON ENERGÍA SOLAR 27

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS 27

5.1. RECTIFICADOR-CARGADOR DE BATERÍAS 27

5.2. INVERSOR 28

5.3. MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS 28

5.4. REGULADOR FOTOVOLTÁICO 30

5.5. BATERÍAS 32

1. ALIMENTACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

En los capítulos siguientes se describe en profundidad las instalaciones de electricidad diseñadas para el presente proyecto, así como la metodología de cálculo utilizada para dimensionar dichos sistemas.

A efectos de los Sistemas de Alimentación de Energía, se establecen tres categorías distintas de puntos:

- Puntos de control nuevos: que dispondrán de sistemas de alimentación de energía nuevas.
- Puntos de control existentes que se integran en el estado actual, no modificándose sus sistemas de alimentación de energía.
- Puntos de control existentes en los que se cambian los equipos existentes por equipos nuevos.

En el presente anejo se describen los sistemas autónomos de alimentación de energía que se han proyectado, así como la metodología de cálculo utilizada para dimensionar dichos sistemas.

Dada la importancia que tiene asegurar la alimentación en el funcionamiento del sistema general de adquisición y transmisión de datos hidrológicos, hidráulicos y climáticos, se ha proyectado en cada caso la solución más fiable posible.

Todos los equipos y acometidas cumplirán el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las normas de la compañía suministradora de energía que se tenga o se contrate en cada ubicación.

Se ha prestado especial atención a la protección de la instalación contra todo tipo de sobretensiones, especialmente las provenientes de descargas atmosféricas directas o por la línea eléctrica. Por ello se ha realizado un estudio específico sobre las características de las sobretensiones y de los dispositivos de protección.

1.2. CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño del sistema de alimentación se han adoptado los siguientes criterios:

- Los equipos que funcionan en corriente continua se alimentarán a 24 Vcc, mientras que los equipos que funcionen en alterna se alimentarán a 220 V monofásica o 380 V trifásica.
- El suministro, siempre que sea posible procederá de la red eléctrica convencional, aunque ello suponga un incremento de la inversión, puesto que la fiabilidad y seguridad del suministro son muy superiores.
- Todas las casetas donde se alojan los equipos de control dispondrán de iluminación para facilitar las tareas de mantenimiento. Además, irán provistas de una toma de corriente donde poder alimentar equipos auxiliares para el mantenimiento y explotación del sistema. En los puntos de control con sistema solar fotovoltaico las tomas de corriente serán de 24Vcc y su consumo no ha sido tenido en cuenta para el dimensionamiento de las baterías al ser considerado como un consumo “ocasional”.
- Los cálculos referentes a los equipos se han hecho de acuerdo con:
    - El equipo de comunicaciones VSAT trabaja veinticuatro (24) horas al día y se alimenta de corriente alterna.
    - Los puntos en los que se cuenta con energía eléctrica convencional tienen una autonomía asegurada con baterías durante **tres días**.
    - Los puntos donde no se cuenta con energía eléctrica convencional se les ha dotado de un sistema fotovoltaico con una autonomía de **cinco días**.
    - Las acometidas estarán protegidas con descargadores de sobre tensiones
    - Los sensores trabajan 24 horas al día
    - Todos los equipos cuentan con alarmas de funcionamiento que, por medio del sistema de Alimentación, se enviarán al centro de Control de la Cuenca.
- Tipo de acumuladores: las dos grandes clases de baterías que se utilizan para sistemas de alimentación asegurada son de Ni-Cd y las de gel. Se ha considerado baterías de Ni-Cd para alimentar equipos con autonomía no superior a 72 horas y baterías de gel para el resto.

1.3. TIPOS DE ALIMENTACION ADOPTADOS

El Sistema de Alimentación de Energía en el caso de que éste esté destinado a telemedida, será instalado en puntos en los que no se disponga de ningún tipo de alimentación.

Atendiendo a los criterios anteriores, se han adoptado los siguientes sistemas de alimentación:

1.3.1. Sistemas de Alimentación con Red Eléctrica Convencional

Estos sistemas de alimentación se han adoptado en los puntos donde se dispone de fuente suministradora de energía convencional (red comercial).

Para estos sistemas se ha diseñado, en el probable caso de interrupción del suministro energético, un sistema de alimentación formado por un rectificador-cargador y las baterías correspondientes, con una autonomía asegurada de tres días.

En aquellos puntos de control donde la Confederación Hidrográfica ya cuenta con una instalación eléctrica, la alimentación a los nuevos equipos se realizará desde esta, en baja tensión. La acometida garantizará el aislamiento entre la instalación ya existente y la que se lleva a cabo para los nuevos equipos, de forma que una avería en éstos últimos no interfiera en el correcto funcionamiento de los existentes. Para ello contará con un equipo de protección magnetotérmica y diferencial.

En los embalses se ha utilizado una estructura de armarios satélites, cuya alimentación se realiza en 220Vac, para así disminuir la sección del cable de alimentación (sección mínima de 6mm^2 según el Reglamento de Baja Tensión para instalaciones enterradas), y obtener caídas de tensión dentro de los rangos admisibles.

Una vez la alimentación llegue a los cuadros satélites se pasará a continua, para la alimentación de los equipos, mediante un convertidor, que se describe en los siguientes apartados.

1.3.1.1. Equipo Rectificador-Cargador (24Vcc)

Los rectificadores-cargadores de baterías tienen como finalidad generar una tensión continua de 24 V para alimentar los equipos del SAIH y cargar las baterías. En consecuencia, tienen las siguientes características eléctricas:

- Tensión de entrada monofásica de 220 ± 10% voltios.
- Tensión de salida de 24 v ± 1% c.c.
- La variación de la tensión de salida es inferior al 1%, con variaciones de la carga entre el 10% y 90%.
- El rizado de la tensión de salida estará atenuado hasta un 0,1% RMS.
- Para la carga de la batería proporcionan una tensión de carga de flotación y otra tensión de carga rápida.

- Las tensiones de carga de flotación y de carga profunda son regulables para proporcionar el régimen de carga adecuado a las baterías instaladas en cada caso.

1.3.1.2. Baterías

A la hora de seleccionar las baterías han primado los criterios de bajo mantenimiento, alta seguridad y robustez, ofreciendo la máxima capacidad útil junto con una larga duración, dentro de estas condiciones.

Para los sistemas de alimentación convencional y con una autonomía de 3 días como es el caso de los embalses se ha optado por baterías de Ni-Cd.

Las características principales de estas baterías son:

- Son más caras, pero ofrecen una excelente fiabilidad y resistencia. Pueden soportar descargas de hasta el 90% de su capacidad teórica, recuperándose totalmente y aguantar temperaturas extremadamente bajas.
- Además, ocasionales cortocircuitos que dañarían las baterías de plomo no son excesivamente peligrosos para las de Ni-Cd, así como la eventual falta de agua que haría que la batería solo dejara temporalmente de funcionar hasta que se le añadiera.
- Tampoco producen gases corrosivos y su mantenimiento es mínimo.
- Larga vida útil

1.3.1.3. Inversor

El inversor se encarga de convertir la corriente continua generada por las baterías en corriente alterna y de esta manera alimentar a los consumos que así lo requieran.

Principales características:

- Tensión de entrada: 24Vcc
- Tensión de salida: 230Vca 50 o 60 Hz
- Potencia Pico:1500W
- Potencia a 25ºC: 650W
- Potencia a 40ºC: 600W
- Desconexión por baja CC ajustable
- Rango de temperaturas: -40ºC a +65ºC refrigerado por ventilador
- Sección máxima del cable: 10mm2
- Grado de protección IP21

1.3.1.4. Sistema de Alimentación

El sistema de alimentación cuenta con alarmas e indicaciones locales siguientes:

Alarmas	Indicaciones
-Fallo de red -Fallo en el rectificador -Estado de la capacidad de la batería bajo, siendo regulable su valor mínimo (aprox. 40%). -Sobrecarga	-Red -Fuera de servicio -Sobrecarga -Estado de batería

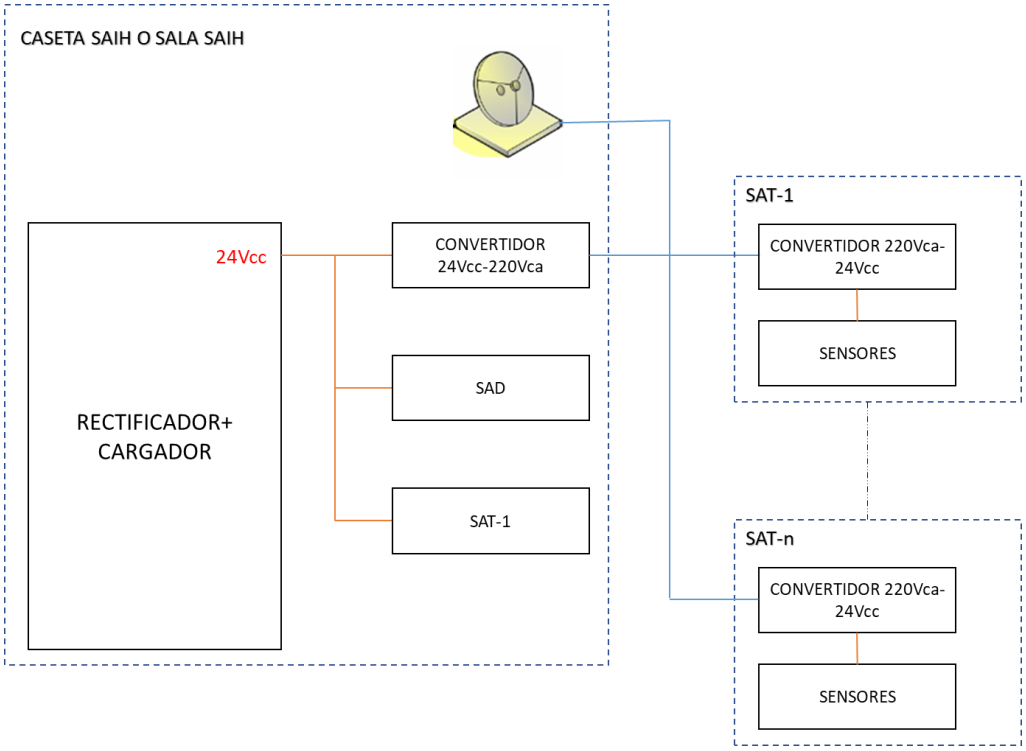
Además, dispondrá de los visualizadores locales:

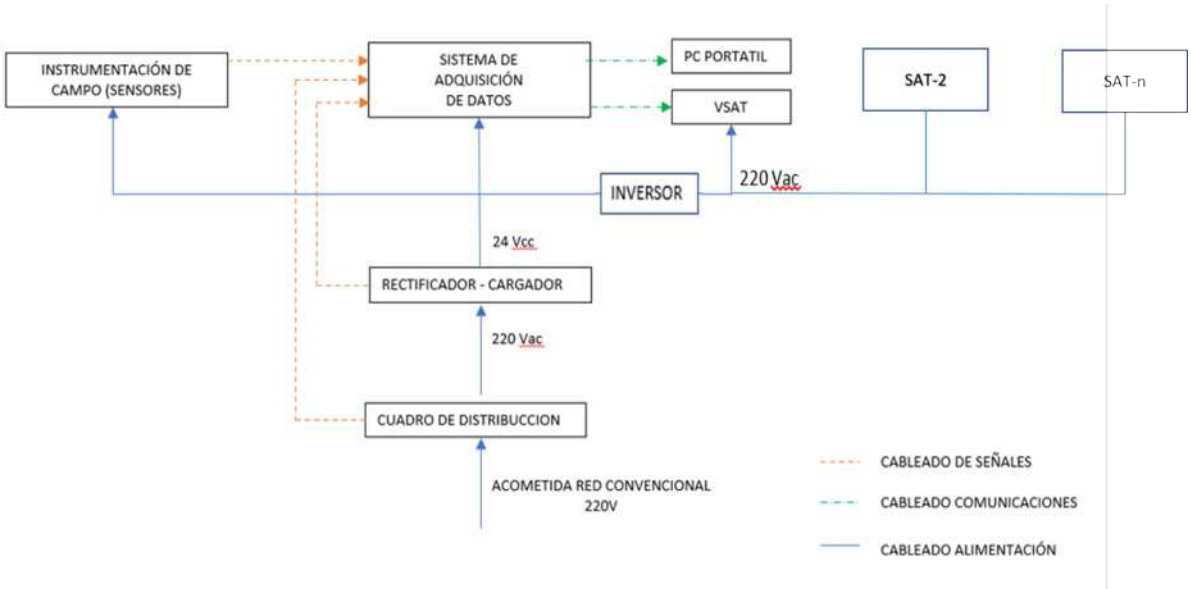
- Voltímetro de tensión continua de salida
- Amperímetro de corriente a utilización

- Amperímetro de corriente de carga-descarga de batería

Por último, el sistema de alimentación cuenta con medidas de protección contra sobre tensiones.

El esquema eléctrico de los puntos con alimentación con red convencional está representado en el siguiente diagrama de bloques:





1.3.1.5. Puntos de instalación

A continuación, se recoge la relación de puntos de control nuevos con alimentación convencional:

ALIMENTACIÓN RED CONVENCIONAL	
CÓDIGO	**DENOMINACIÓN**
E3-01	Embalse Chanza
E3-03	Embalse Piedras
E3-04	Embalse Los Machos
E3-07	Embalse Corumbel Bajo
E3-09	Embalse de Jarrama
E3-10	Embalse de Andévalo
	Presa Sotiel-Olivargas
	Presa Cueva de Mora

1.3.2. Sistema de Alimentación con Energía Solar

Estos sistemas de alimentación se han adoptado en los puntos donde no se dispone de fuente suministradora de energía de red comercial.

En condiciones normales, estos sistemas obtienen la energía de módulos de paneles solares fotovoltáicos, dimensionados en cada punto para producir la energía suficiente en el peor mes del año, es decir, el mes con menor radiación solar (según las tablas de radiación solar sobre superficies inclinadas del Ministerio de Industria y Energía).

Para el caso de que la radiación durante un espacio temporal sea insuficiente para cargar las baterías debido a inclemencias del tiempo (cielo nublado durante varios días, tormentas,...), fallo en la alimentación, fallo en el conexionado de las placas, robo o deterioro de las células fotovoltáicas, se ha previsto la alimentación con unas baterías cuya autonomía es suficiente para cinco días, tiempo que se ha estimado suficiente para el retorno de la radiación suficiente para la carga de baterías, o en su caso, la reparación de las mismas.

El tipo de sistema propuesto es un sistema de alimentación fotovoltaico, el cual estará formado por:

- Módulos fotovoltaicos
- Soporte para paneles solares
- Baterías
- Regulador de carga de baterías
- Inversor

1.3.2.1. Módulos fotovoltaicos

Estos módulos están construidos con células fotovoltáicas cuadradas de silicio monocristalino de alto rendimiento. Este tipo de célula asegura una producción eléctrica que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil que no suministra el sol, debido a que su eficacia es muy alta, e incluso si la luz incide con poca intensidad, proporciona la mayor cantidad de energía posible.

El vidrio frontal endurecido permite una absorción máxima de la luz y protege el módulo incluso bajo las más adversas condiciones climatológicas, tales como granizo o hielo.

Las células solares van incrustadas en plástico EVA (Acetato de Vinilo Etileno), entre una lámina de varias capas en la parte posterior y el vidrio frontal. Este laminado sellado fijamente protege las células de la humedad y asegura el aislamiento eléctrico.

Los sólidos marcos laterales deberán ser de aluminio anodizado aportan gran robustez, capaces de soportar el peso y dimensiones de estos módulos, garantizando una estabilidad mecánica especialmente alta. Así, el módulo resiste incluso las más fuertes cargas provocadas por el viento o la nieve.

Por sus características eléctricas, todas las células solares son perfectamente combinables entre sí lo que permite garantizar potencias óptimas.

La elevada potencia de los módulos seleccionados (más de 100w) permite reducir su número para obtener la potencia de generador necesaria. Esto aporta una serie de ventajas:

- Se requieren menos puntos de sujeción en total.
- Se requieren menos cajas de conexionado.
- Se simplifica el montaje y el cableado.
- Se reducen los gastos de montaje.

Las características de los módulos fotovoltaicos elegidos son:

- Potencia nominal 400W
- Voltaje nominal 24V
- Dimensiones 1979 x 1002x40 mm
- Nº Celdas: 72 (6x12)
- Rango de temperatura: -40º a +85ºC
- Marco ensamblado de aluminio

1.3.2.2. Baterías

Para seleccionar las baterías se han utilizado los mismos criterios que para los sistemas con energía convencional de bajo mantenimiento, alta seguridad y robustez, ofreciendo la máxima capacidad útil junto con una larga duración, dentro de estas condiciones.

Las baterías que se han seleccionado gel con electrolito gelificado por su alta fiabilidad, resistencia y nulo mantenimiento.

Estas baterías tienen como características principales:

- Nula emisión de gases
- Sin riesgos de proyecciones de electrolito al exterior. No es preciso realizar adiciones de agua.
- Robusta construcción. Placas positivas tubulares.
- No precisan ventilación.
- Montaje sencillo.
- Vida más larga, de 12 a 14 años (mayor duración que las de plomo abierto).
- Ahorro de espacio, ya que pueden colocarse en estantes de varios pisos al no necesitar mantenimiento.
- Conectado totalmente aislado.

Estas baterías responden al requerimiento típico de la operación de una batería solar que puede descargar diariamente un 25% de su capacidad y un 80% de descarga dos veces al año, y su valor de autodescarga es menor del 3% mensual.

1.3.2.3. Regulador de Carga

El regulador controla la carga de la batería e interrumpe la conexión con los paneles en el caso de que esta esté completamente cargada. Garantiza que los paneles operen en el punto de máxima potencia.

El regulador interrumpirá la alimentación cuando la capacidad residual de las baterías descienda del 30%, para no permitir su descarga total ni dañarla.

1.3.2.4. Inversor

En este caso el inversor, tendrá menor potencia ya que el consumo de equipos en corriente alterna se reduce prácticamente al equipo de comunicaciones (VSAT).

Características:

- Tensión de entrada: 24Vcc
- Tensión de salida: 230Vca 50 o 60 Hz
- Potencia Pico:400W
- Potencia a 25ºC: 200W
- Potencia a 40ºC: 175W
- Consumo en vació:5,2W
- Desconexión por baja CC ajustable
- Rango de temperaturas: -40ºC a +65ºC refrigerado por ventilador
- Sección máxima del cable: 10mm2
- Grado de protección IP21
- Dimensiones: 86 x 165 x 260mm

1.3.2.5. Sistema de Alimentación

El sistema de alimentación cuenta con medidas contra sobretensiones, y alarmas para teletransmitir por las siguientes causas en los reguladores:

- Desconexión paneles /Baterías
- Tensión de las baterías.
- Estado de la capacidad de batería bajo, siendo regulable su valor mínimo.
- Indicación de abertura el circuito del lazo antirrobo.

1.3.2.6. Puntos de instalación

Relación de puntos de control nuevos con alimentación fotovoltaica:

ALIMENTACIÓN FOTOVOLTAICA	
CÓDIGO	**DENOMINACIÓN**
E3-02	Azud de Matavacas
	Aguas Arriba Presa de olivargas
	Aguas abajo Presa Cueva de la Mora
	Aguas Arriba Presa Cueva de la Mora

2. CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS

2.1. INTRODUCCION

Con el fin de dimensionar los sistemas de alimentación, se recogen en este apartado el consumo de cada uno de los equipos individuales, se calcula el consumo total de cada punto en función su equipamiento y se dimensionan los sistemas de alimentación de energía, con dichos datos.

2.2. CÁLCULO DE CONSUMO DE EQUIPOS INDIVIDUALES

El cálculo de los consumos de los equipos tiene como objeto la obtención de su potencia eléctrica y su consumo de corriente. Con la potencia, se dimensiona la potencia mínima necesaria de los sistemas de alimentación.

Para calcular la capacidad de acumulación de las baterías, se divide la potencia por la tensión pues se considera que el resto de los equipos consumen energía de forma constante durante todo el día.

El consumo en potencia eléctrica de cada equipo individual ha sido obtenido de datos facilitados por fabricantes:

EQUIPO	CONSUMO (W)
Nivel por sonda de cuarzo	10
Radar	6
Caudalímetro de ultrasonidos en tuberías	10
Caudalímetro de ultrasonidos en canal	10
Caudalímetro electromagnético en tuberías	10
Caudalímetro ultrasónico ADCP	1
Pluviómetro	1
Sensor de temperatura	1
Barómetro	1
Higrómetro	1
Piranometro	1
Sensor de ultrasonidos en tanque evaporímetro	2
Anemómetro	3
Intrusismo y presencia	6
Captador de posición en compuertas no de sector	2
Captador de posición en compuertas de sector	2
Captador de posición extremas de compuertas	-
VSAT	64
Pantalla	10
Remota	25

2.3. CÁLCULO DE EQUIPOS

2.3.1. Baterías

2.3.1.1. Condiciones de diseño

En el cálculo de las baterías se atenderán los criterios de diseño siguientes:

a) La autonomía de las baterías sin ningún aporte energético será de 72 horas para los sistemas de alimentación de energía convencional, y de 120 horas para los sistemas de alimentación con energía solar.

b) La capacidad de las baterías a plena carga, será del 100% del valor nominal.

c) Se sobredimensionarán las baterías en un 20% para tener en cuenta la profundidad de descarga y un coeficiente de seguridad. La máxima descarga permitida de las baterías será del

60% en sistemas con alimentación solar y 80% para alimentación con red convencional, con el fin de no producir alteraciones permanentes en ellas.

2.3.1.2. Metodología de cálculo

El cálculo de la capacidad de las baterías se desarrolla a partir de la siguiente fórmula:

$$CB=Im*24*AU/Cm*Dm$$

donde:

CB: Capacidad calculada de la batería (A.h.)

Im: Intensidad media consumida en Amperios por cada punto de la red. (Consumo/Tensión (24V)).

AU: Días de autonomía deseada para cada punto

Cm: Carga máxima de baterías permitida, 100% del valor nominal

Dm: Descarga máxima de baterías permitida, 80% del valor nominal

2.3.2. Rectificadores en los puntos con alimentación de energía con red eléctrica convencional

2.3.2.1. Condiciones de diseño

En el cálculo de los rectificadores se consideran los criterios de diseño siguientes:

a) La capacidad final de la batería con la máxima descarga permitida no debe bajar del 10% de la capacidad nominal.
b) La capacidad final de la batería con la máxima recarga permitida será el 100% de la capacidad nominal.
c) El régimen de carga de la batería será de 10 horas
d) El voltaje de los rectificadores será de 24 voltios.

2.3.2.2. Metodología de cálculo

El cálculo de los rectificadores se ha hecho aplicando el siguiendo método:

La elección de la intensidad nominal del rectificador se ha obtenido considerando el consumo en amperios-hora de la carga, con un valor o rendimiento energético y la intensidad de aportación continua de los receptores.

La intensidad nominal ha sido calculada por la siguiente expresión:

$$I_{nominal}(A) = I_{Batería}(A) + I_{Consumo}(A)$$

Donde;

$I_{nominal}$(A): es la carga nominal del rectificador

$I_{Batería}$ (A): corriente de carga de las baterías, en general 0.2 la capacidad nominal del banco de baterías seleccionado en Ah

$I_{Consumo}$ (A): Consumo de cargas permanentes (W/Tensión 24V)

2.3.3. Paneles y reguladores fotovoltaicos en puntos de alimentación solar

2.3.3.1. Cálculo del panel

El cálculo de la potencia de un panel fotovoltaico se hace a partir de la potencia de cada uno de sus módulos. Por ello se calcula el número de módulos que forman el panel, teniendo en cuenta que son función de la energía diaria necesaria a suministrar por los paneles y de la producción de energía de cada módulo, es decir:

$$Número\ de\ módulos \geq \frac{Energía\ necesaria\ a\ suminsitrar\ por\ los\ paneles}{Producción\ de\ cada\ módulo}$$

Donde:

La energía necesaria diaria que tienen que suministrar los paneles = Consumo diario / Rendimiento global (R).

El rendimiento global de la instalación se calcula teniendo en cuenta las pérdidas que sufre la instalación.

$$R = (1-Kb-Kc-Kr-Kv)\ (1-Ka\ N/Pd)$$

Estas pérdidas se asocian con una serie de coeficientes que se pueden considerar parámetros de diseño, los cuales se describen a continuación:

Kb	**Pérdidas en el proceso de acumulación**
0,05	Acumulados nuevos, sin descargas intensas
0,1	Acumulados viejos, descargas intensas, temperaturas bajas

Ka	**Autodescarga de la batería**

0,002	Baterías de baja autodescarga, sin mantenimiento
0,005	Baterías estacionarias de energía solar
0,012	Baterías de alta autodescarga

Kc	**Pérdidas por el rendimiento del inversor**
0	No hay inversor en la instalación
0,05	Rendimiento inversor 95%
0,1	Rendimiento inversor 90%
0,15	Rendimiento inversor 85%
0,2	Rendimiento inversor < 85%

Kv	**Otras pérdidas no consideradas**
0,15	Si no se tiene en cuenta perdidas en cableado y equipos
0,05	Si se ha realizado un estudio detallado de pérdidas en equipos

Pd	**Profundidad de descarga máxima admisible**
0,9	Batería descargada hasta el 90%
0,8	**Batería descargada hasta el 80% (Red Convencional)**
0,7	Batería descargada hasta el 70%
0,6	**Batería descargada hasta el 60% (Alimentación solar)**
0,5	Batería descargada hasta el 50%
0,4	Batería descargada hasta el 40%
0,3	Batería descargada hasta el 30%

N	**Número de días de automía**
3	Vivienda fines de semana
5	Vivienda habitual
15	Instalaciones especiales con servicio prioritario
20	Instalaciones especiales alta fiabilidad

Kv	**Pérdidas en el controlador de carga**
0,1	Controlador de carga eficiente
0,15	Controlador de carga antiguo, poco eficiente

Aplicando la formula, para el caso de alimentación solar, se tiene un valor de rendimiento global de 0.7867.

Para el cálculo del consumo diario, seguiremos la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo diario (W/día)} = \Sigma \text{ Consumo Equipos (W)} * 24h$$

La producción de energía de un módulo es directamente proporcional a la intensidad nominal que proporciona y al coeficiente de “horas de sol pico” (H.S.P.) del lugar, es decir:

Producción de un módulo= Ipm*H.S.P.

Donde:

Ipm: Intensidad específica del modulo

H.S.P. : Horas de sol de pico a pico

donde "las horas de sol pico" son un coeficiente definido por el Ministerio de Industria y Energía en el documento "Radiación solar sobre superficies inclinadas".

Todos los paneles se dimensionarán para el mes de menor radiación solar incidente y con la inclinación y orientación más favorables de dicho mes, es decir: Orientación sur con una inclinación que varía según el emplazamiento de los paneles.

Para cada provincia, se tienen los datos siguientes en el mes de menos radiación solar (potencia incidente) incluidos en el citado documento:

PROVINCIA	Mes con radiación más desfavorable	HPS
SEVILLA	Diciembre	2,78
HUELVA	Diciembre	3,02
MALAGA	Diciembre	3,22
ALMERIA	Diciembre	3,22
GRANADA	Diciembre	2,86
CADIZ	Diciembre	2,98

2.3.3.2. Cálculo del regulador

El cálculo del regulador debe ser suficiente para soportar la intensidad generada por el panel. Y esta se puede obtener como la suma de las intensidades producidas por los módulos conexionados en serie:

$$Ir=1,1*N*In$$

siendo:

Ir: Intensidad del regulador (A).

N: Número de módulos del panel.

In: Intensidad nominal producida por cada módulo fotovoltáico (A).

1,1: El regulador de carga tiene que funcionar al mismo voltaje del sistema y además ser capaz de trabajar con una intensidad de corriente mínimo un 10% superior a la intensidad máxima de los paneles fotovoltaicos.

2.3.3.3. Cálculo de las Baterías:

El cálculo de las baterías se realiza de la misma manera que se ha descrito en el apartado de red convencional, aunque se debe de tener en cuenta en este caso es que el consumo diario debe de tener en cuenta el rendimiento global de la instalación y que la autonomía es de 5 días.

2.4. CUADRO GENERAL DE CONSUMOS Y DE DOTACIÓN DE PUNTOS DE LA RED

Con los consumos de los equipos individuales y en función de la dotación de cada punto (instrumentación, remota, comunicaciones, pantalla) se ha calculado la columna de consumos, que refleja el consumo total de cada punto.

A la hora de realizar este cálculo debemos se debe tener en cuenta las diferencias entre los distintos puntos de control, ya que en los embalses el consumo total estará constituido por la instrumentación (sensores), pantalla, equipo de comunicaciones, intrusismo y remota, mientras que en los marcos de control no se instala pantalla.

2.4.1. Cuadro de dotación Sensores

CODIGO	DENOMINACIÓN	Nivel por sonda de cuarzo	Radar	Caudalímetro de ultrasonidos en tuberías	canal	Pluviómetro	Sensor de temperatura	Barómetro	Higrómetro	Piranometro	evaporímetro	Anemómetro	Intrusismo	Captador de posición en compuertas no de sector	Captador de posición en compuertas de sector	Captador de posición extremas de compuertas	VSAT	Pantalla	Remota
PRESAS																			
E3-01	Embalse Chanza	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	8	1	1	1
E3-02	Azud Matavacas	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1			2	1	1	1
E3-03	Embalse Piedras	1	1		2	1	1	1	1	1	1	1	1	3		4	1	1	1
E3-04	Embalse Los Machos	1	1	2		1	1	1	1	1	1	1	1	4		6	1	1	1
E3-07	Embalse Corumbel Bajo	1	1	2		1	1	1	1	1	1	1	1	2		6	1	1	1
E3-09	Embalse de Jarrama	1	1	2		1	1	1	1	1	1	1	1	2		6	1	1	1
E3-10	Embalse de Andévalo	1	1	2		1	1	1	1	1	1	1	1	4		6	1	1	1
	Presa Sotiel-Olivargas	1	1	2		1	1	1	1	1	1	1	1	2		6	1	1	1
	Presa Cueva de Mora	1	1	2		1	1	1	1	1	1	1	1	2		6	1	1	1
MARCOS DE CONTROL																			
MC001	Aguas Arriba Presa de olivargas		1										1				1		1
MC002	Aguas abajo Presa Cueva de la Mora		1										1				1		1
MC003	Aguas Arriba Presa Cueva de la Mora		1										1				1		1

2.4.2. Cuadro de consumo por punto de control

PUNTOS CON RED CONVENCIONAL						
CODIGO	DENOMINACIÓN	Consumo (Wh/dia)	Consumo (Ah/dia)	Capacidad Bateria (Ah)	Rectificador (A)	Inversor (W)
E3-01	Embalse Chanza	4632	193	910	210	800
E3-07	Embalse Corumbel Bajo	3720	155	740	210	800
E3-10	Embalse de Andévalo	3816	159	740	210	800
E3-09	Embalse de Jarrama	3720	155	740	210	800
E3-04	Embalse Los Machos	3816	159	740	210	800
E3-03	Embalse Piedras	3768	157	740	210	800
	Sotiel-Olivargas	3720	155	740	210	800
	Presa cueva de mora	3720	155	740	210	800

PUNTOS CON ALIMENTACION FOTOVOLTAICA							
CODIGO	DENOMINACIÓN	Consumo (Wh/dia)	Consumo (Ah/dia)	Paneles Solares 400Wp	Capacidad Bateria (Ah)	Regulador (A)	Inversor (W)
E3-02	Azud Matavacas	3384	141	4	1207	80	400
	Aguas Arriba Presa de olivargas	2424	101	3	1207	50	400
	Aguas abajo Presa Cueva de la Mora	2424	101	3	1207	50	400
	Aguas Arriba Presa Cueva de la Mora	2424	101	3	1207	50	400

3. PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSIONES

En las instalaciones de los puntos a controlar coexisten elementos de muy diverso comportamiento frente a las sobretensiones. Así, los equipos electrónicos e informáticos presentan unas mayores necesidades de limitación de tensión que los equipos electromecánicos.

Las medidas de protección pueden clasificarse en función de unos niveles de tensión permisibles.

Zona I

Constituida por los armarios o acometidas de distribución principal En general son elementos de gran intensidad que soportan sobretensiones de hasta 6 KV.

Zona II

Constituida por armarios de distribución secundaria y equipos consumidores no muy delicados de consumo medio y que son capaces de soportar niveles de 4 KV.

Zona III

Pertenecen a esta zona los equipos que poseen componentes electrónicos que pueden destruirse con niveles de 1'5 KV.

Las sobretensiones en estos elementos pueden acoplarse desde la alimentación o líneas de comunicaciones. En la protección de las líneas de alimentación, la protección ha de poseer también un adecuado escalonamiento: elementos descargadores de gran energía, protecciones de nivel medio y protección fina.

La adecuación de cada protección a su zona de actuación permite el obtener un comportamiento seguro de estos elementos y una protección "justa" en todas las partes de la instalación.

Los aparatos eléctricos de una instalación no poseen la misma robustez frente a las sobretensiones. Puede realizarse clasificación de equipos en cuanto a tensión máxima soportada en función de la tensión nominal de funcionamiento.

Agrupando los elementos eléctricos de la misma clase y próximos entre si, se definen distintas zonas de protección en la instalación. Entre cada una de estas zonas existirán líneas comunes que serán las principales portadoras de sobretensiones.

La alimentación discurrirá generalmente desde el exterior (Zona O) hacia el armario de fuerza (Zona 1), ramificándose hacia los menores consumidores, que por lo general representan equipos más delicados.

Las líneas de comunicación vendrán del exterior hacia los equipos y sistemas informáticos (Zona 3) pasando a través del resto de las zonas de menor protección.

Las protecciones deberán instalarse, por tanto, en todas las líneas (alimentación, comunicación, medida, ...) que penetren en una zona desde otra de menores exigencias de protección.

Los elementos de protección deberán acotar la tensión en la entrada de todas estas líneas a cada respectiva zona a un nivel consecuente con la clase de equipos existentes en la misma.

Una tensión máxima admisible de alimentación en una zona 1, de elementos electrotécnicos, que puede llegar hasta los 4 KV, deberá reducirse hasta valores inferiores a 1'5 KV al entrar a una zona de equipos electrónicos.

Existen para ello, toda una gama de dispositivos que combinan descargadores de gas, varistores, diodos supresores, etc... para derivar a tierra en cada caso toda la energía de la perturbación manteniendo unos niveles máximos de tensión a la entrada de los equipos.

Se definirán en cada caso la combinación de dispositivos necesarios que cumplan los requerimientos conjuntos de derivación de energía y limitación de tensión para instalarlos en los puntos adecuados de las zonas de protección.

Con esta filosofía se consigue además que, ante una fuerte descarga, exista una cascada de protecciones hasta que se alcancen los aparatos con más riesgo eléctrico. Se produce no sólo un escalonamiento de tensiones sino también una derivación progresiva de las energías de la descarga.

3.1. CAUSAS DE SOBRETENSIONES

Las causas de sobretensiones se pueden clasificar en:

- **Descarga directa o cercana de rayo**: Las descargas directas o cercanas de rayo son las que se producen en la instalación de pararrayos de un edificio, en su cercanía inmediata o en alguno de los sistemas eléctricos conductores que penetran en el mismo (p. ej. alimentación de corriente de baja intensidad, cables de control,...). Las corrientes y tensiones de choque que se producen a causa de la descarga directa de rayo representan una amenaza muy seria para el sistema que se pretende proteger, en cuanto a su amplitud y contenido de energía. En caso de una descarga directa o cercana de rayo se originan las sobretensiones por la caída de tensión en la resistencia de toma de tierra de choque, y el aumento de potencial resultante en el edificio en comparación con el entorno lejano. Esto constituye el máximo esfuerzo a que se ven sometidas las instalaciones eléctricas en los edificios. Los parámetros característicos de la corriente de choque que fluye (valor cresta, velocidad de elevación de la corriente, contenido de la carga, energía específica) se describen con la forma de la onda de corriente de choque 10/350 µs y están fijados en la normativa internacional, europea y nacional como corriente de prueba para componentes y aparatos de protección en caso de descarga directa de rayo. Además de la caída de tensión en la resistencia de toma de tierra de choque se producen sobretensiones en la instalación eléctrica de los edificios y en los sistemas y aparatos conectados a ella a causa del efecto de inducción del campo electromagnético del rayo. La energía de estas sobretensiones inducidas y las corrientes de impulso resultantes de las mismas son bastante más bajas que la corriente de choque de rayo en caso de descarga directa, y por eso se describe esta energía con la onda de corriente de choque 8/20 µs. Los aparatos y componentes que no tienen que soportar corrientes ocasionadas por descargas directas de rayo se verifican con corrientes de choque 8/20 µs.
- **Descargas lejanas de rayo**: Descargas lejanas de rayo son aquellas descargas de rayo que tienen lugar a gran distancia de la instalación objeto de protección: descargas de rayo en la red aérea de media tensión o respectivamente en su proximidad inmediata o también descargas de rayo de nube a nube. Análogamente a las sobretensiones inducidas, las repercusiones de las descargas lejanas de rayo sobre la instalación eléctrica de un edificio se neutralizan mediante componentes dimensionados de acuerdo con la onda de corriente de choque 8/20 µs.

- **Sobretensiones** ocasionadas por procesos de conmutación: Las sobretensiones ocasionadas por procesos de conmutación, pueden proceder, por ejemplo de:
    - La desconexión de cargas inductivas (p. ej. transformadores, bobinas, motores)
    - El encendido y la rotura del arco (p. ej. aparatos de soldadura por arco)
    - Del disparo de fusibles

Las repercusiones de los procesos de conmutación en la instalación eléctrica de un edificio se reproducen técnicamente con corrientes de choque con forma de onda 8/20 µs.

3.2. DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES

Estos aparatos de protección contra sobretensiones, utilizados en instalaciones de corriente de alta intensidad, limitan éstas a valores que oscilan entre 1 y 2 KV.

3.2.1. Características generales

Los descargadores son dispositivos cuya finalidad es derivar a tierra las descargas producidas por sobretensiones, con el fin de proteger instalaciones, equipos, líneas, etc.

Para realizar este cometido, cuentan con uno o varios elementos de propiedades específicas, conectados entre sí. Estos elementos, básicamente son los siguientes:

- Descargadores de gas.
- Descargadores de contorneo deslizante.
- Varistores.
- Diodos supresores.

A continuación se analizan por separado cada uno de ellos.

3.2.2. Descargadores de gas

Se componen de unos electrodos dispuestos en un tubo de cerámica o en una bombilla de vidrio. Entre los electrodos se encuentra gas noble (p.e.: argón o neón). Al incidir una sobretensión en el descargador de gas, se produce la ignición y pasa del estado de alta resistencia al de baja resistencia.

Este comportamiento depende temporalmente de la pendiente de la sobretensión de entrada, es decir, cuanto mayor sea la pendiente de la sobretensión de entrada tanto más corto es el tiempo de encendido, pero también tanto más alta la tensión de reacción de descarga de gas. Con una curva de encendido muy rápida, se produce a una tensión muy superior a la nominal.

Al encender el descargador tenemos la caída de tensión en el arco, con un valor entre 20 y 30 V. Para interrumpir la posible corriente repetitiva de la red tiene que preverse un fusible antes del descargador de gas.

Para evitar este comportamiento en general, los descargadores de gas no deben ser utilizados para tensiones de 220 V. En general, puede establecerse que presentan una tensión estática de hasta 90 V.

3.2.3. Descargadores de contorneo deslizante

El último desarrollo en la investigación de las protecciones es el descargador de contorneo deslizante. Constituye un descargador en el que los electrodos, en forma de disco, están separados por un material aislante.

La corriente de encendido es por lo general superior a la del descargador de gas equiparable. El comportamiento de ambos descargadores es muy similar en el rango de 2 y 3 kV.

Los descargadores de contorneo deslizante están concebidos, por su especial tecnología, para poder interrumpir independientemente corrientes repetitivas de la red. Esto es debido a que el arco que se forma entre ambos electrodos gasea a lo largo del material aislante. Al ser este redondo, el arco rota hacia zonas más frías, se va debilitando y acaba extinguiéndose.

Estos descargadores pueden derivar corrientes de hasta 100 KA, siendo autoextinguibles, y su tensión de servicio se puede establecer en 2 KV.

3.2.4. Varistores

Básicamente el varistor es una resistencia variable en función de la tensión. Según el tipo de construcción se distingue entre varistores de carburo de silicio y varistores de óxido de metal.

Los varistores de óxido de metal se han impuesto recientemente, debido a su comportamiento favorable para las protecciones de componentes electrónicos. El poder de derivación de corriente de un varistor es inferior al del descargador de gas de tamaño semejante. Puesto que, después de reaccionar el elemento de protección, no desciende la tensión en los varistores a un valor inferior, puede compararse la absorción de un varistor con la de un descargador de gas.

En conclusión, el varistor puede derivar corrientes de 5 KA y hasta de 10 KA. Pero presenta el inconveniente de que envejece con una sobrecarga y la corriente de pérdida se vuelve relativamente alta.

3.2.5. Diodo supresor

A diferencia del Diodo Zener, presenta una capacidad de carga mucho más alta. Su poder de derivación puede alcanzar más de 100 A, con un tiempo de actuación inferior a 10 ps. Por ello, el diodo supresor constituye el elemento de protección de reacción más rápida.

Disipa su corriente máxima característica con un aumento muy pequeño de su tensión nominal.

3.3. INSTALACIÓN DE EQUIPOS

En función de las características de los descargadores detalladas en el epígrafe anterior elegiremos según el caso:

3.3.1. Acometida de la caseta

En la acometida principal de la instalación se instalará un descargador de corrientes de rayo que se colocará en la caja de protecciones a continuación de los fusibles. Este descargador estará constituido por la asociación en paralelo de un varistor de óxido de metal y un descargador de gas. Este descargador tiene una capacidad de derivación de corriente de hasta 100 kA y debe haber sido testado bajo la onda 10/350.

3.3.2. Salida del rectificador y regulador de carga

En la salida del rectificador o regulador de carga, es decir, el lado de 24 V para alimentación de los equipos existentes dentro de la caseta, se colocará un descargador de sobretensiones formado por la asociación en serie de un interruptor térmico y un varistor. Este elemento contará con una capacidad de derivación nominal bajo onda 8/20 de 20 kA y una corriente máxima de descarga de 40 kA.

3.3.3. Cable coaxial de antena

En el cable coaxial que conecta la antena al equipo de comunicaciones se instalará un descargador de gas con una capacidad de derivación de corriente de 5 kA para onda 10/350 y 20 kA para onda 8/20 con conectores N en ambos extremos. Éste será intercalado en la

conexión y el tercer conector del descargador se conectará a la toma de tierra de la instalación destinada para ello.

3.3.4. Señales analógicas

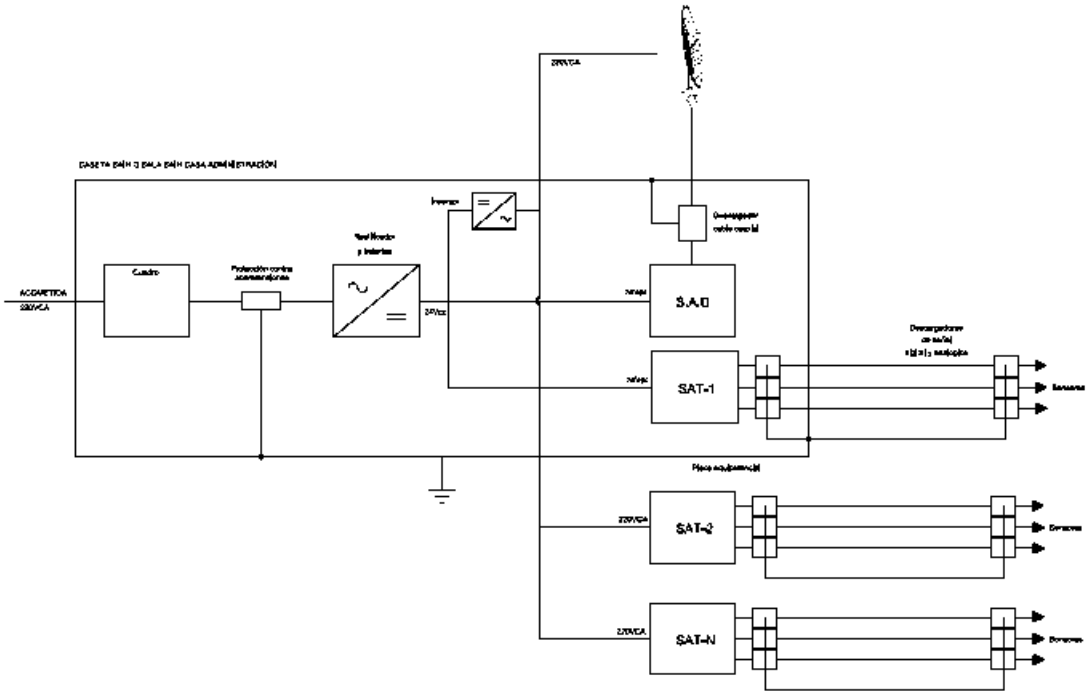
En las señales analógicas provenientes del Sistema de Adquisición de Datos existente se instalarán protecciones constituidas por un descargador de gas y un varistor. Éstas tendrán una capacidad de derivación de 2,5 kA por hilo ante onda 10/350 y 20 kA ante onda 8/20.

3.3.5. Señales digitales

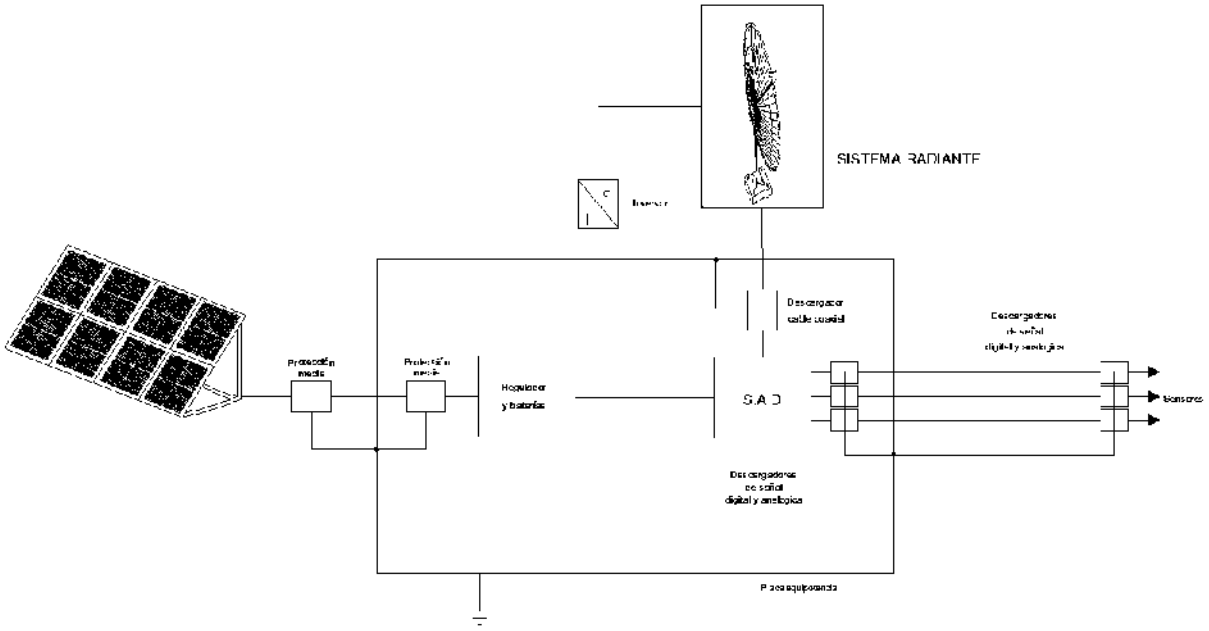
En el cableado de las señales digitales se colocarán descargadores con capacidad de derivación de 2,5 kA de corriente para onda 10/350 por hilo y 20 kA por hilo para 8/20.

4. ESQUEMAS DE ALIMENTACIÓN Y PROTECCIONES

4.1. PUNTOS CON RED ELECTRICA CONVENCIONAL



4.2. PUNTOS CON ENERGÍA SOLAR



5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

5.1. RECTIFICADOR-CARGADOR DE BATERÍAS

Los rectificadores-cargadores de baterías tienen como finalidad generar una tensión continua de 24 V. para alimentar los equipos del SAIH y cargar las baterías. En consecuencia, tienen las características eléctricas, indicadas en el apartado 1.3:

- Tensión de entrada es monofásica de 220 ± 10% voltios.
- Tensión de salida proporcionada es de 24 v ± 1% c.c.
- La variación de la tensión de salida es inferior al 1%, con variaciones de la carga entre el 10% y el 90%.
- El rizado de la tensión de salida estará atenuado hasta un 0,1% RMS.
- Para la carga de la batería proporciona una tensión de carga de flotación y otra tensión de carga rápida.
- Las tensiones de carga de flotación y de carga profunda son regulables para proporcionar el régimen de carga adecuado a las baterías instaladas en cada caso.

Además, cuentan con:

- Un módulo limitador de tensión de salida del equipo cuando el rectificador está efectuando una carga rápida para no dañar al resto de los equipos.
- Un vigilante de tensión y un conmutador estático automático para, en los casos de fallo de la tensión de red, alimentar los equipos del SAIH desde las baterías.
- Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos.
- Panel de señalización o diagnosis de su estado de funcionamiento
- Están dotados de sendos contactos libres de potencial para teletransmitir una señal por los motivos siguientes:
    - Fallo en la tensión de red.
    - Fallo del rectificador.
    - Tensión de las baterías.
    - Estado de la capacidad del batería bajo, siendo regulable su valor mínimo.
- Además, se dispondrá de los visualizadores locales:
    - Voltímetro de tensión continua de salida.
    - Amperímetro de corriente a utilización.
    - Amperímetro de corriente de carga-descarga de batería.

Por razones de homogeneización de dotación y facilidad de mantenimiento se instalarán rectificadores de 210A (70Ax3) amperios de intensidad máxima, de acuerdo con la dotación que se define en los Cuadros Dotación del Apartado 2.4.

5.2. INVERSOR

Los inversores se utilizan para convertir la tensión de continua a alterna para así alimentar los diferentes consumos que puede haber en la instalación.

En el presente proyecto a pesar de que la mayoría de los consumos son en corriente continua, se ha optado por poner en cabecera un inversor para llevar la alimentación a cada punto en alterna para que las secciones de los cables no fuesen excesivas.

Características de los inversores seleccionados, se han incluido en el apartado correspondiente.

5.3. MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS

Los módulos fotovoltaicos responden a las siguientes características:

5.3.1. Características técnicas

Elemento	Características
Células	72 células de silicio monocristalino y de tipo PERC cuadradas (158,75mm x158,75mm) conectadas en serie y configuradas geométricamente en una matriz de 6x12
Vidrio	Templado antirreflector de bajo contenido en hierro, alta transmisión lumínica.
Conexiones	Redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada módulo, ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.
Encapsulante	Etilén-Vinilo-Acetato (EVA).
Bastidor	Aluminio anodizado.
Temperatura de operación	-40ºC…+85ºC
De su caja posterior de conexiones salen unos 90 cm de cable por cada polo con los conectores en sus extremos, de tipo MC4 para facilitar al máximo la conexión de los paneles a nuestra instalación fotovoltaica.	

5.3.2. Características eléctricas

Pmax	400	W
Vnom	24	V
Vpm	41.7	V
Ipm	9,60	A
Vos	49,8	V
Isc	10,36	A

Las cifras están dadas bajo condiciones normalizadas de 1000 W/m² de intensidad de luz a 25° C de temperatura de célula y masa de aire (AM) de 1,5.

Las potencias especificadas tienen una tolerancia del 10%.

5.3.3. Características físicas

Largo	1979mm
Ancho	1002mm
Espesor	40mm
Peso	22.5kg

5.4. REGULADOR FOTOVOLTÁICO

5.4.1. Descripción

El regulador de carga asegura una carga óptima, que mantiene desconectando sucesivamente los relés NC (normalmente cerrado) de las distintas etapas o grupos de paneles fotovoltaicos y reduciendo la pérdida de electrolito.

El regulador es fundamentalmente un analizador integrador de error. Compara la tensión entre los terminales de la batería con una tensión de referencia, compensando el efecto temperatura.

A medida que la batería se va cargando, aumenta la tensión entre terminales. Cuando alcanza y mantiene la tensión de referencia prefijada durante unos minutos, el amplificador comparador envía sucesivamente una señal a cada uno de los dos relés, hasta desconectar totalmente los paneles del sistema, y por lo tanto la corriente de carga.

Entonces el regulador cambia a una tensión de referencia más baja con lo que asegura el mantenimiento de la carga máxima a la vez que reduce la evaporación del electrolito al mínimo.

En cuanto la batería caiga por debajo del valor de referencia bajo, el regulador irá conectando uno a uno los relés, con una adecuada temporización, al objeto de reducir la frecuencia de maniobras al mínimo y dar lugar al establecimiento del nivel adecuado para el equilibrio entre generación y consumo, conectando así tantas etapas como sean necesarias para mantener la batería a la tensión de referencia. Se contemplan reguladores de 80A.

En la placa del regulador se dispondrán los pulsadores necesarios para realizar comprobaciones in-situ.

El regulador incorporará un sistema con alarmas. Las alarmas que se han previsto son de alta y baja tensión, desconexión de carga, defecto en red, defecto del cargador, tierra + y tierra – . En todos los casos, los circuitos que controlan la alarma monitorizan permanentemente la tensión de la batería.

Si se sobrepasa el límite máximo prefijado, el circuito apropiado envía una señal que conmuta el estado de los contactos libres de potencial. Un diodo fotoemisor (LED) indicará la condición anormal.

Se dispondrá de las siguientes alarmas:

- De alta tensión que indica una tensión excesiva entre terminales, lo que produciría una evaporación excesiva del electrolito. Esta alarma normalmente indica un fallo en la tarjeta del regulador o el pegado de los contactos del relé de entrada de etapas desde el conjunto de paneles.
- De baja tensión: indica que la carga de la batería ha alcanzado aproximadamente el 20% de su capacidad nominal.
- De desconexión de la carga: automáticamente desconecta la carga conectada al sistema solar cuando el estado de carga de la batería cae por debajo de niveles aceptables, para evitar el deterioro de los acumuladores.
- O por alguna de estas causas:
    - Defecto de red
    - Defecto del cargador
    - Tierra +
    - Tierra –

Una vez restablecido el nivel de tensión adecuado, las alarmas se desactivan automáticamente.

El funcionamiento normal corresponde al estado excitado de los contactos libres de potencial.

El regulador dispone de las siguientes señalizaciones:

- Marcha.

- Carga rápida.
- Carga de respuesta en servicio manual (pulsador).

Y los siguientes aparatos de medida:

- Voltímetro de salida de cargador.
- Amperímetro de salida del cargador.

Además se incluyen las siguientes protecciones:

- Fusible con interruptor de entrada.
- Fusible a la salida del cargador.
- Fusible a la salida de baterías.
- Fusible en el circuito auxiliar para protección de voltímetro, varistores y circuitos de control.
- Varistores a la entrada para protección contra sobretensiones en corriente alterna.

5.4.2. Instalación

El regulador debe instalarse lo más cerca posible de la batería de acumuladores, y el dimensionamiento del cable será para una caída de tensión siempre inferior al 0.5%.

Debe fijarse de modo que los prensaestopas queden apuntando hacia abajo, protegiéndose del sol directo y de inclemencias climáticas en caso de montaje en el exterior.

Se asegurará el sensor de compensación de temperatura convenientemente al soporte de la batería de acumuladores, hacia el centro de la misma, bien con bridas de nylon o mediante adhesivo epoxídico, adhiriéndolo a la pared del vaso, a media altura, preferiblemente en la cara interna (entre dos vasos).

5.5. BATERÍAS

5.5.1. Baterias de NiCd

Deberá cumplir con las siguientes características técnicas:

- Deberá cumplir los requisitos especificados por la publicación 6233 de CEI
- Las placas estarán formadas por bolsas horizontales de fleje de acero doblemente
- perforado

- El vaso será de polipropileno translúcido con cubierta de protección en PVC y válvula antideflagrante.
- El diseño del vaso tendrá una protección contra las salpicaduras y protección contra cortocircuitos por objetos extraños.
- El electrolito será una solución alcalina de hidróxido potásico (KOH).

5.5.2. Baterías de Gel

Las características principales de sus componentes son:

- Placas positivas tubulares: El soporte de la materia activa está constituido por una serie de tubos tejidos de poliester, resistentes al ácido, de alta porosidad lo que les imprime altas características de duración.
- Placas negativas de tipo empastado: Formadas por una rejilla de aleación de plomo que sirve de soporte eficaz a la materia activa. La materia activa empleada reduce considerablemente la pérdida de capacidad y recupera fácilmente su porosidad tras la descarga.
- Separadores: Son de plástico microporoso inalterable por la acción del ácido sulfúrico. Su elevada porosidad permite la difusión fácil y rápida del electrolito. Garantizan un perfecto aislamiento entre placas con una mínima resistencia interna.
- Recipientes: Se fabrican con A.B.S, plástico de alto impacto, que presenta baja inflamabilidad y retardo de la llama.
- Electrolito: Es una disolución de ácido sulfúrico y H2O que se gelifica por la acción de una sílice especial.

Las baterías se instalarán sobre estructuras soporte (bancadas), metálicas o de madera, debidamente tratadas.

El funcionamiento normal corresponde al estado excitado de los contactos libres de potencial.

Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

ANEJO Nº 07-INSTALACIONES DE ADQUISICIÓN DE DATOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCION 1

2. DESCRIPCION DE FUNCIONALIDADES 3

2.1. ADQUISICION DE DATOS 4

2.2. CALCULOS 5

2.3. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LA INFORMACIÓN 5

2.4. TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN 5

2.5. ENVIO DE SUCESOS POR EXCEPCIÓN 6

2.6. INTRUSISMO 7

2.7. CONTROL DEL MÓDULO MULTIGRAY 7

2.8. CONTROL DE LECTURA DEL MULTIPUERTO SERIE 7

3. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA 7

3.1. PRESAS 7

3.2. MARCOS DE CONTROL Y AZUD DE MATAVACAS 8

4. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA EN PUNTOS DE CONTROL EXISTENTES. 9

5. CONFIGURACIÓN Y DOTACIÓN DEL SITEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y ARMARIOS SATELITE 9

5.1. TIPO DE ENTRADA DE LOS SENSORES UTILIZADOS 9

5.2. TIPOLOGIA Y NUMERO DE SEÑALES 10

6. SOFTWARE 12

7. PROPIEDAD INTELECTUAL 13

8. DESCRIPCION DE EQUIPOS 14

8.1. DESCRIPCION GENERAL REMOTA 14

8.2. ARMARIOS SATELITES 26

9. CABLEADO 31

9.1. CABLEADO DE SEÑAL 31

9.2. FIBRA ÓPTICA 31

1. INTRODUCCION

Los equipos de almacenamiento local y transmisión de datos hidrométricos se encargan de recoger la información captada por los sensores de un punto de control o estación, homogeneizarla, almacenarla y prepararla para su transmisión por el sistema de comunicaciones hacia el Centro de Control.

Para el presente proyecto se han seleccionado equipos de almacenamiento con transmisión integrada o sistemas que se componen de dos equipos diferentes (aunque se integren en un armario) uno de adquisición de datos y almacenamiento y otro de transmisión de datos. En realidad, los equipos que incluyen la transmisión disponen de un módulo de transmisión idéntico a los equipos independientes pero que comparte la misma carcasa y alimentación eléctrica con el equipo de adquisición y almacenamiento de datos.

Los equipos de adquisición de datos y almacenamiento se encuentran en el mercado distintas aproximaciones tecnológicas que cumplen prácticamente las mismas funcionalidades. Las gamas de productos que cubren estas aplicaciones son:

- Dataloggers. Equipos que surgen del almacenamiento local y recopilación manual de los datos. Son equipos muy adaptados a este tipo de aplicación, de bajo consumo y normalmente no siguen ningún estándar.
- Estaciones remotas. Son equipos que originalmente fueron diseñados para cubrir las funcionalidades de las redes de control. Por tanto, cubren bien las necesidades, pero tampoco suelen seguir ningún estándar.
- Autómatas programables. Originalmente fueron diseñados para aplicaciones de automatización industrial. Presentaban problemas para cubrir la funcionalidad de almacenamiento masivo de datos y algunas de las condiciones ambientales. Actualmente han superado estas limitaciones. Presentan una mayor apertura al utilizar lenguajes de programación ampliamente utilizados, pero utilizan arquitecturas propias de fabricantes.
- Ordenadores personales industriales. Originalmente diseñados para trabajos de gestión en entornos de oficina. Presentaban limitaciones para el tratamiento de datos en tiempo real y para cumplir las condiciones ambientales. Actualmente hay diseños que superan las necesidades de estas aplicaciones. Tienen el

atractivo de poder disponer de sistemas operativos y poderse programar en lenguajes ampliamente utilizados.

Las principales dificultades que se presentan a la hora de seleccionar el equipo para la adquisición de datos vienen impuestas por los condicionantes de orden general que caracterizan el mercado de este tipo de equipos, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Ausencia de normas -tanto internacionales como nacionales-, sobre la mayoría de los aspectos a estandarizar en equipos sistemas de Adquisición de Datos.
- Ausencia de estándares de mercado. Se trata de un mercado muy fraccionado, con gran número de desarrollos propietarios, o de grupos de empresas que soportan una especificación común, pero en el que ninguno logra imponerse de forma clara.

El presente Anejo describe, desde el punto de vista técnico y operativo, el Sistema de Adquisición de Datos (SAD) de los puntos de control SAIH.

Como se ha descrito anteriormente, el Sistema Adquisición de Datos es el encargado de recoger la información captada por los sensores de un punto de control, homogeneizarla y prepararla para su transmisión por el sistema de comunicaciones hacia el Centro de Control de Cuenca (CCC).

Con el fin de homogeneizar el suministro y facilitar el mantenimiento (tanto preventivo como correctivo), se utilizará un equipo único, de diseño modular, en todos los puntos de control. De esta manera, el personal encargado del mantenimiento sólo tendrá que conocer un tipo de equipo. Además, el diseño modular de los equipos facilitará los trabajos de sustitución, reparación y ampliación.

La estructura Hardware y Software de los Sistemas de Adquisición de datos será, por tanto, la misma, diferenciándose solamente unos de otros por el número de módulos (tarjetas) para entradas analógicas/digitales necesarios, y por la configuración del SW correspondiente. Su capacidad máxima estará limitada únicamente por el número máximo de tarjetas admitidas por el equipo. En casos excepcionales, podrá utilizarse una tarjeta de expansión para incrementar la capacidad del sistema.

Puesto que los lugares en donde se instalarán estos equipos pueden ser ambientes hostiles a equipos electrónicos deberán ofrecer un alto grado de fiabilidad e integridad en su

funcionamiento y en los datos que manejan y comunican, requiriendo una especial inmunidad a todas las interferencias y agresiones que se prevé que puedan presentar tales emplazamientos.

En este documento se considera una estructura hardware concreta, con el fin de desarrollar una especificación completa y una valoración. Se aceptan otras soluciones estructurales, por ejemplo, basada en autómatas programables u ordenadores personales industriales, siempre que se asegure las funcionalidades especificadas y las condiciones técnicas (eléctricas, ambientales, de protección, etc.) de los equipos.

2. DESCRIPCION DE FUNCIONALIDADES

Las principales funciones del sistema de adquisición de datos son:

- Adquisición de datos. Recoge los datos de todos los sensores y alarmas del punto de control.
- Cálculos. Los datos brutos pueden ser procesados mediante los cálculos, comparaciones, etc que se especifican (tales como transformación de la señal eléctrica en variable física, obtención de valores medios, acumulados, ...).
- Almacenamiento temporal de la información. El sistema deberá tener cierta capacidad de almacenamiento para guardar temporalmente los datos que reciba de los sensores.
- Implementación del protocolo de comunicaciones correspondiente. El sistema de adquisición de datos, según un Protocolo de Comunicaciones, el encargado de organizar la información en mensajes que, adicionalmente, contienen los códigos de control de errores y de direccionamiento necesarios para la transmisión de la información por el sistema de comunicaciones de forma segura y efectiva.
- Control de Salidas (digitales físicas y analógicas lógicos)
- Envío de sucesos por excepción
- Función Intrusismo
- Control del módulo multigray (Lectura y Test de señales)
- Control lectura de multipuerto serie (para posicionadores angulares)
- Presentación en el monitor de:

- Las Estadísticas de comunicaciones de la estación
- Los valores de las medidas y estado de las señales
- La evolución histórica de las señales en forma numérica
- La configuración actual de la remota
- La representación de la evolución de las tendencias de las señales analógicas actuales e históricas.
- Imagen de la estación con la presentación de las señales básicas.

2.1. ADQUISICION DE DATOS

Los sensores estarán conectados al sistema de adquisición de datos o a los módulos de recogida de señales de forma diversa en función de su tipología, por lo que pueden distribuirse en varias clases en función de la salida física del sensor:

- Digitales (alarmas y abierto/cerrado)
- Analógicos
- Codificadores en BCD o GRAY
- Salida RS-232
- Contadores
- Buses de campo

En el apartado correspondiente se especifica qué tipo de entrada tiene cada sensor.

La adquisición de la información para cada una de las clases de entrada será distinta en función de las necesidades:

- Entradas analógicas. Se explorarán secuencialmente obteniéndose un valor primario en unidades de cuenta, salvo que se utilicen tarjetas que dispongan de un conversor analógico-digital para cada entrada. Se dispondrá de un módulo alisado por software para eliminar perturbaciones o fluctuaciones físicas de la señal. Este módulo consistirá en un filtro digital paso bajo de primer orden cuya constante de tiempo será un parámetro modificable por el usuario. A continuación, los valores en unidades de cuenta filtrados serán convertidos a unidades físicas.
- Entradas digitales. Se explorará secuencialmente el estado de las entradas digitales. Se comparará el valor medido con el valor anterior. Cuando ambos valores no sean iguales

en un número de lecturas sucesivas, se validará el cambio. Cuando se detecta el cambio de estado se registra en una tabla el estado, la fecha y la hora.

- Entradas codificadas. Entregan una salida codificada con una resolución de 16 bits. Estas entradas codificadas (BCD, GRAY, etc.) serán convertidas a unidades físicas aplicando directamente el algoritmo decodificador correspondiente. Se pueden considerar como un conjunto de entradas digitales que se tratan de forma diferenciada.

2.2. CALCULOS

Los cálculos contemplados son:

- Caudal = f(nivel)
- Volumen = f(Cota)
- Caudal desaguado = f(nivel, posición compuerta)

Las señales calculadas se presentarán en el monitor local, pero no serán enviadas al centro de control para no incrementar innecesariamente el volumen de datos transmitidos.

2.3. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LA INFORMACIÓN

Se efectuará un archivo de toda la información procedente de las entradas analógicas, digitales, codificadas, contadores, y de los cálculos correspondientes, en una tabla con su fecha y hora. De esta manera se irá creando un histórico, para que, en los casos de fallo de comunicación con el CCC, puedan ser recuperados cuando la comunicación se restablezca o mediante el equipo portátil de volcado.

La tabla creada será cíclica de forma que la información nueva irá sustituyendo la más antigua. La profundidad de esta tabla se calculará en función de la información que deba contener y considerando que debe mantenerse almacenada durante 10 días.

Además, se llevará un archivo de alarmas donde se irán registrando con la fecha y hora en el momento que se produzcan. La profundidad de este archivo será de 1000 alarmas o eventos.

2.4. TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la transmisión de la información se utilizará un protocolo de comunicaciones que recoja las especificaciones OSI (Open System Interconnection) de la Organización Internacional ISO.

Se deberá asegurar la total integración y funcionalidad del sistema de adquisición de datos con el sistema de comunicaciones y con los sistemas informáticos. Se utilizará un protocolo estándar abierto que asegure la interoperatibilidad de diferentes sistemas de adquisición a lo largo de la vida del sistema.

El sistema de adquisición de datos enviará todos los datos adquiridos de los sensores, independientemente de que hayan cambiado o no respecto al envío anterior. Además, se enviarán todos aquellos históricos que no se hubieran enviado en la interrogación precedente porque se hubiera producido un fallo de comunicaciones.

Debe poderse inhibir desde el CCC el envío de los datos de un Punto de Control y de variables dentro de un punto de control.

Según el tipo de variable se enviarán los siguientes datos:

- Pluviómetro: En cada interrogación se enviará la precipitación acumulada y la intensidad de la precipitación durante el tiempo de adquisición.
- Limnímetros: nivel instantáneo, medio, máximo y mínimo, durante el tiempo de adquisición expresado como altura de la columna de agua medida por el limnímetro.
- Caudalímetros: valor instantáneo, medio, máximo y mínimo del caudal y del volumen diario durante el tiempo de adquisición.
- Alarmas de nivel, abierto/cerrado y alarmas de estado: todos los cambios de estado con su hora.
- Temperatura ambiente: valores instantáneos, medios, máximos y mínimos, durante el tiempo de adquisición.

El protocolo utilizado por el SAIH HIDROSUR es el estándar de comunicaciones **OPC UA.**

2.5. ENVIO DE SUCESOS POR EXCEPCIÓN

Cuando se produce un suceso (cambio de estado de una entrada digital) puede ser enviada por excepción al centro de control sin esperar al siguiente envío.

Para cada señal digital deberá configurarse si su envío debe realizarse por excepción, o bien como un evento simple en espera del envío que se realiza cada cinco minutos, o si no se envía nunca al centro de control.

Previamente a la configuración de las señales deberá estudiarse detenidamente aquellas que deban ser enviadas por excepción y las que no, sin configurar indiscriminadamente todas como excepción, ya que esto penalizaría las comunicaciones.

2.6. INTRUSISMO

Esta funcionalidad se podrá implementar en aquellas remotas que tengan señales de salida. Se usará un de ellas para controlar la sirena y el dispositivo óptico.

2.7. CONTROL DEL MÓDULO MULTIGRAY

En el armario se instalará un módulo multigray que puede multiplexar hasta 8 entradas GRAY. Las funcionalidades relacionadas con este módulo son dos:

- Lectura secuencial de cada una de las señales GRAY, previa ACTIVACIÓN de su salida DO asociada.
- Funcionalidad de test, previa actuación de la salida DO de TEST correspondiente.

2.8. CONTROL DE LECTURA DEL MULTIPUERTO SERIE

El sistema tiene previsto la lectura de dispositivos desde puerto serie. En los casos con más de un dispositivo y un equipo intermedio multiport-serie se realiza el control de la lectura multiport-serie.

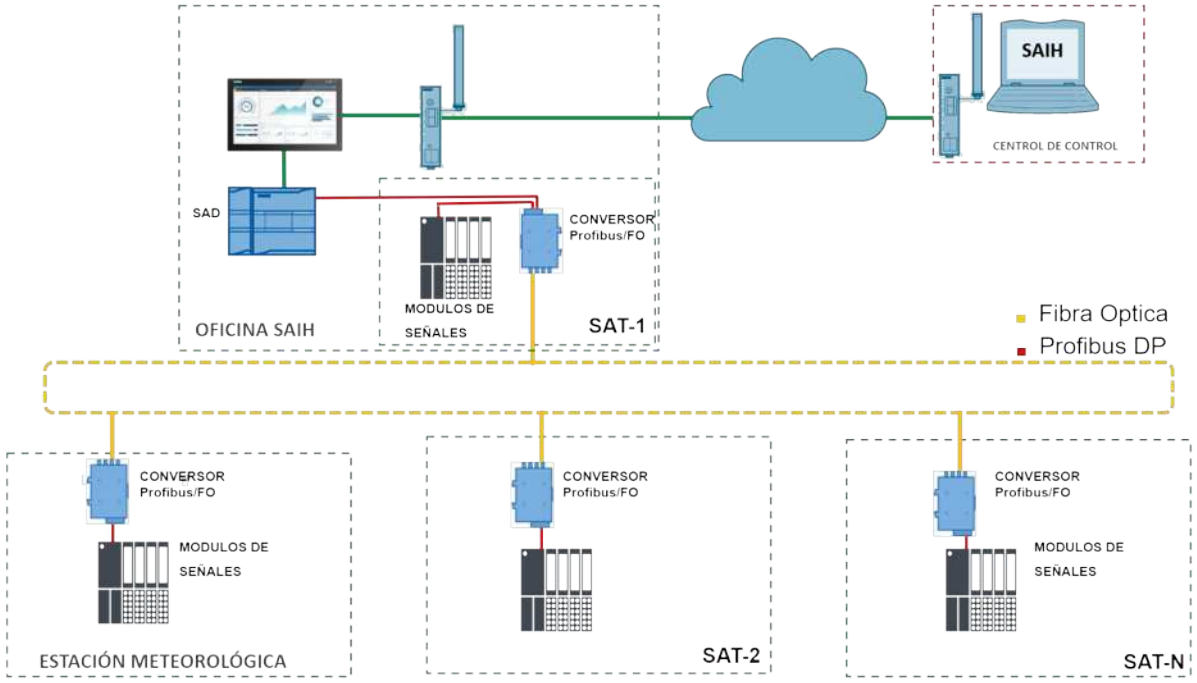
3. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En general el sistema de adquisición de datos estará compuesto por una remota basada en arquitectura PC, la cual se configurará según las necesidades del punto.

Se distinguen dos solucione según el tipo de punto de control:

3.1. PRESAS

El sistema de adquisición de Datos estará compuesto por una remota basada en una arquitectura PC y un conjunto de Armarios Satélites de recogida de datos conectadas al SAD mediante un bus de campo. En los puntos en los que la distancia entre el sistema de adquisición y los armarios satélites es importante, la conexión de la señal de datos se realiza mediante fibra óptica.



El objetivo es la captación de las señales de la instrumentación, tanto existente como nueva, del entorno de la presa y la centralización de todos los datos en el sistema de adquisición de datos, para su gestión y visualización, tanto en las propias presas como en el centro de control de Málaga.

En la caseta SAIH o sala SAIH, según sea el caso, se encontrará la remota, la cual recibirá las señales procedentes de las distintas ubicaciones de los armarios satélites, a través de una red Profibus.

Los armarios satélites contarán con sistemas de captación de señales analógica y digitales basados en PLCs (módulos de señales), el cual se configurará según el número de señales. En los apartados siguientes se especifican las señales por armario y los módulos necesarios.

Los sensores serán cableados y conectados a alguno de los armarios repartidos por la presa.

Cada armario contará con un equipo que realiza la conversión de medio (de cobre a fibra óptica) para la comunicación con la remota de la caseta SAIH.

3.2. MARCOS DE CONTROL Y AZUD DE MATAVACAS

En los marcos de control y en el azud de Matavacas, como la distancia entre el sistema de adquisición de datos y la instrumentación no es elevada, se opta por cablear los sensores y recogerlas señales en la propia remota dotándola de las tarjetas necesarias.

4. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA EN PUNTOS DE CONTROL EXISTENTES.

En el alcance de los trabajos a realizar, se incluye la renovación del equipamiento que ha llegado al final de su ciclo de vida. En este caso se encuentra el Sistema de adquisición de datos de los puntos de control existentes, el cual será reemplazado por la misma remota propuesta para los nuevos puntos de control., es decir una remota tipo PC industrial, cuya configuración en número de tarjetas varía según el punto.

En el apartado 6 del presente documento se recoge una descripción completa de todo el equipamiento.

5. CONFIGURACIÓN Y DOTACIÓN DEL SITEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y ARMARIOS SATELITE

5.1. TIPO DE ENTRADA DE LOS SENSORES UTILIZADOS

En la siguiente tabla se presentan los tipos de sensores que están instalados o que son de nueva instalación y de los cuales se capta su señal para incluirla en el sistema de adquisición, además se incluyen las señales de estado y alarma del resto de los equipos:

SENSOR	SEÑALES
Pluviómetro	DIGITAL
Nivel Radar	ANALÓGICA
Sonda de Cuarzo	DIGITAL
Caudalímetro ultrasonidos en tubería	ANALÓGICA
Caudalímetro de ultrasonidos en canal	ANALÓGICA
Termómetro	ANALÓGICA
Barómetro	ANALÓGICA

SENSOR	SEÑALES
Piranómetro	ANALÓGICA
Anemómetro	2 ANALOGÍCA
Higrómetro	ANALÓGICA
Posiciones de compuertas de sector	ANALÓGICA
Posiciones de compuertas no de sector	ANALÓGICA
Finales de carrera (Todo/Nada)	2 DIGITAL
Rectificador	DIGITAL
Regulador	DIGITAL
Protecciones medias	DIGITAL
Protecciones fotovoltaicas	2 DIGITAL
Intrusismo y presencia	2 DIGITAL

5.2. TIPOLOGIA Y NUMERO DE SEÑALES

En las siguientes tablas se presenta el número de señales por punto de control y por armario (satélite), para los nuevos puntos de control.

5.2.1. Presas

ANDEVALO				
ARMARIO	ENTRADA DIGITAL	ENTRADA ANALOGICA	PROFIBUS	SALIDA DIGITAL
EM			1	
SAT-1	9			2
SAT-2	12	4		
SAT-3	4	2		
SAT-4		1		

JARRAMA				
ARMARIO	ENTRADA DIGITAL	ENTRADA ANALOGICA	PROFIBUS	SALIDA DIGITAL
EM			1	
SAT-1	9			2
SAT-2	8	4		
SAT-3	8	1		
SAT-4		1		

PIEDRAS				
ARMARIO	ENTRADA DIGITAL	ENTRADA ANALOGICA	PROFIBUS	SALIDA DIGITAL
SAT-1	9	1	1	2
SAT-2	4			
SAT-3	4	3		
SAT-4		1		
SAT-5	4	1		

OLIVARGAS				
ARMARIO	ENTRADA DIGITAL	ENTRADA ANALOGICA	PROFIBUS	SALIDA DIGITAL
EM			1	
SAT-1	9	1		2
SAT-2	16	2		

LOS MACHOS				
ARMARIO	ENTRADA DIGITAL	ENTRADA ANALOGICA	PROFIBUS	SALIDA DIGITAL
EM	4	1	1	
SAT-1	13	4		2
SAT-2	8	2		

CHANZA				
ARMARIO	ENTRADA DIGITAL	ENTRADA ANALOGICA	PROFIBUS	SALIDA DIGITAL
EM			1	
SAT-1	9			2
SAT-2		1		
SAT-3	12	5		
SAT-4	4	1		
SAT-5	4	1		
SAT-6		1		
SAT-7		2		

CORUMBEL				
ARMARIO	ENTRADA DIGITAL	ENTRADA ANALOGICA	PROFIBUS	SALIDA DIGITAL
SAT-1	9			2
SAT-2	12	4		
SAT-3	4		1	
SAT-4		1		

5.2.2. Marcos de Control y Azud de Matavacas

En los marcos de control y en Azud de Matavacas, las señales se recogerán directamente por la remota, ya que las distancias no son elevadas y se cablea directamente, sin necesidad de armarios intermedios.

SEÑALES			
DENOMINACIÓN	ENTRADA DIGITAL	ENTRADA ANALOGICA	SALIDA DIGITAL
AGUAS ABAJO CUEVA DE MORA	7	1	2
AGUAS ARRIBA CUEVA DE MORA	7	1	2
AGUAS ABAJO OLIVARGAS	7	1	2

AZUD DE MATAVACAS			
ARMARIO	ENTRADA DIGITAL	ENTRADA ANALOGICA	SALIDA DIGITAL
SAT-1	15	8	2

6. SOFTWARE

Para la arquitectura expuesta la Junta de Andalucía dispone del código fuente del software que se pondrá a disposición del Adjudicatario. El código está desarrollado en lenguaje C sobre el sistema operativo Slackware Linux. El Adjudicatario será responsable de:

- Especificación de las modificaciones que hubiera que realizar, especialmente para soportar la arquitectura de las presas a incorporar con comunicaciones Profibus.
- Desarrollo de nuevas funcionalidades o modificaciones de funcionalidades existentes.
- Pruebas de los desarrollos realizados.
- Pruebas y adaptaciones, si fueran necesarias, por actualizaciones de versión del sistema operativo o derivadas de arquitecturas físicas más modernas, como la utilización de bus PCI.

- Configuración y pruebas de la particularización para cada una de las estaciones.
- Entrega de código fuente.
- Documentación.

La red actual dispone de un contrato de Mantenimiento y Explotación en el que se prestan servicios de específicos de mantenimiento preventivo, correctivo y evolutivo que incluye el software de la estación remota. La Dirección de Obra decidirá si alguno de los trabajos anteriores se realiza dentro de este contrato. En cualquier caso, el Adjudicatario mantendrá permanentemente informado y se coordinará con el personal de dicho servicio de Mantenimiento y Explotación.

7. PROPIEDAD INTELECTUAL

Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación vigente en materia de propiedad intelectual y de protección jurídica de los programas de ordenador, el adjudicatario acepta expresamente que la propiedad de la aplicación informática (programas, estructuras de datos, etc.) desarrollada al amparo del presente contrato, corresponde únicamente a la Junta de Andalucía con exclusividad y sin más limitaciones que las que vengan impuestas por el ordenamiento jurídico.

La expresión programa de ordenador comprenderá no sólo código fuente y objeto, sino cualquier trabajo o documentación relacionada (definición de Software de ISO 9000-3).

Junto con los ejecutables, deberán entregarse todos los programas fuente, que quedarán como propiedad de la Junta de Andalucía, correspondiendo a la Junta de Andalucía todos los derechos de explotación y en especial los de Reproducción, Distribución, Comunicación Pública y Transformación (lo cual comprende su traducción, adaptación y cualquier otra modificación en la forma de la aplicación de la que se derive otra diferente), sin que ello genere ningún derecho para el suministrador de estos programas.

El adjudicatario acepta expresamente que los derechos de propiedad sobre los soportes materiales a los que se incorporen los trabajos realizados en cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato objeto de este pliego corresponde a la Junta de Andalucía.

Las empresas adjudicatarias no podrán hacer uso del nombre, logotipo o cualquier signo distintivo o material que le haya facilitado la Junta de Andalucía para el cumplimiento de las

obligaciones derivadas del presente contrato fuera de las circunstancias y fines de éste, ni una vez terminada la vigencia del mismo.

8. DESCRIPCION DE EQUIPOS

8.1. DESCRIPCION GENERAL REMOTA

Como ya se ha comentado el sistema de adquisición de datos de un PUNTO DE CONTROL genérico será de diseño modular. Los principales elementos HW del sistema de adquisición son las tarjetas (controladoras y específicas), el bus interno y la fuente de alimentación.

8.1.1. HARDWARE DE LA UNIDAD LÓGICA

8.1.1.1. Configuración básica de la unidad

La configuración HW del equipo se construirá sobre una caja o chasis normalizado de 19". Este chasis estará dotado de un panel trasero, placa madre que soporte los conectores hembra o macho necesarios para la inserción de los distintos módulos de electrónica, y guías para la tarjeta de control y el resto de las tarjetas, existiendo el número de slots suficientes para la configuración máxima exigida en el apartado anterior, más un 20% de reserva. Además, el chasis o caja deberá cumplir las siguientes recomendaciones y contener lo siguiente:

- El material será metálico, para que con una adecuada puesta a tierra se consiga una protección adicional frente a emisiones electromagnéticas tanto externas como internas.
- Se utilizará la parte baja del armario para la entrada de cables de campo y para localizar los conectores y las protecciones.
- Los armarios serán pivotantes con conexiones traseras en general, excepto la conexión RS-232 que se utilice para el equipo portátil.
- Conector RJ45 para acceso del Terminal local vía Ethernet.
- Conector de alimentación
- Fuente de alimentación. Entrada 24Vcc
- Leds indicares de la remota

Cada SAD estará constituido por una serie de tarjetas controladoras, así como tarjetas específicas para la adquisición de datos, su tratamiento y su transmisión al CCC:

- Tarjeta controladora
- Tarjeta de entradas digitales
- Tarjeta de entradas analógicas
- Tarjeta de entradas contador
- Tarjeta de salidas digitales
- Tarjeta profibus
- Fuente de alimentación

Por medio de estas tarjetas alojadas en los bastidores se realizarán las tareas de control y proceso de la información, comunicaciones y protocolos, bases de datos, autochequeo y diagnóstico, registro cronológico, etc. Todas estas tareas se habrán diseñado teniendo en cuenta su autonomía entre sí de manera que modificaciones en alguna de ellas no implique cambios en las demás, como sería el caso de protocolos de comunicaciones, los medios utilizados para éstas, aparatos de medida, etc. Estas tarjetas se unirán por medio de un panel trasero según un bus paralelo estándar (ISA, Multibus, VME, PCI, etc.).

8.1.1.2. Armarios de adquisición de datos en presas

El armario tiene las siguientes características:

- Armario para rack de 19” de 9 U de altura.
- Estanqueidad del armario IP-55.
- Puerta frontal transparente de cristal con cierre de empuñadura y accionamiento por llave.
- Detector de apertura de compuerta.

8.1.1.3. Armario de Adquisición de datos en marcos de control

En estos casos el armario tendrá las siguientes características:

- Armario 19” de tres cuerpos basculantes, con dimensiones de 2000x600x600mm.
- Cableado interno según el número de entradas y salidas
- Cada una de las señales con sus correspondientes protectores/ bornas de conexionado.

- Un módulo multigray para la lectura de 8 señales Gray o Aparellaje eléctrico para alimentación a 24 VDC, probado y verificado según protocolos de Fábrica.
- Una base de entrada de cables con prensaesopas.
- 1 protección de alimentación
- 2 magnetotérmicos.
- Como adicionales:
    - Convertidor de tensión para alimentación de Radio-Modem de las siguientes características:
        - Tensión entrada: 24 Vdc
        - Tensión de Salida: 12 Vdc
        - Potencia: 50 W
    - Convertidor de tensión para aislamiento completo de la estación remota de las siguientes características:
        - Tensión de Entrada: 24 Vdc
        - Tensión de Salida: 24 Vdc
        - Potencia: 120W

8.1.2. TARJETAS

8.1.2.1. Tarjeta controladora (CPU)

8.1.2.1.1. Descripción

Mediante la tarjeta controladora se unirán al módulo de control todas las tarjetas de interfaz de entradas o salidas que necesite el sistema de adquisición.

Esta tarjeta puede tener bajo su control un mínimo de 16 tarjetas de interfaz de entradas o salidas.

Esta tarjeta se encargará también de mantener una base de datos correspondiente a las entradas y salidas bajo su control, realizar las comunicaciones hacia el exterior, ejecutar las funciones de autómata programable u otras que se le encomienden.

Todas las señales podrán ser activadas o desactivadas, simuladas o forzadas y relacionadas con cualquier otra u otras de la base de datos mediante una función lógica, modificable por el usuario.

También detectará cualquier anomalía en el funcionamiento de las tarjetas bajo su control.

8.1.2.1.2. Especificaciones técnicas

La tarjeta de control estará compuesta por los siguientes elementos:

- Procesador Intel® Core™ i3
- Interface con bus compatible PCI, ISA, VME, Multibus, etc.
- Funciones de control del bus Profibus del sistema.
- Reloj autónomo con batería de Ni-Cd para una autonomía de 1 año mínimo.
- Memoria: RAM estática con baterías suficientes para programa y datos según definición (4Gb).
- Conectores entradas/salida: 1x USB3.0 1, 2x Ethernet, 1x VGA, 1x PS/2 1
- Capacidad para correr alguno de los sistemas operativos siguientes: Windows, Linux, QNX.
- Las condiciones ambientales que soporta la tarjeta en funcionamiento son: temperatura entre 0ºC y 55ºC; humedad relativa entre 10% y 90%, sin condensación.

8.1.2.2. Tarjeta de entradas digitales

8.1.2.2.1. Descripción

La tarjeta interfaz de entradas digitales se comunicará con la controladora, y deberá estar preparada para funcionar tanto por corriente, por tensión o por contacto libre de tensión.

Las entradas deben estar separadas galvánicamente u optoacopladas para soportar una tensión de aislamiento del orden de 1000 Vac. Además, todas las entradas dispondrán de circuito eliminador de rebotes de manera que cualquier entrada que permanezca en estado activo más tiempo que el seleccionado será captada, pero de lo contrario será ignorada. En el caso de registro cronológico la asignación de tiempo al evento se hará al detectarse la primera transición, siempre que la señal se haya dado por válida al permanecer activa el tiempo suficiente. Es aconsejable que cada entrada tenga un indicador del estado en que se encuentra.

Esta tarjeta ha de tener capacidad para, al menos, 16 entradas digitales. Mantendrá en su memoria la información correspondiente a sus entradas para pasarla a la controladora de E/S cuando ésta le interrogue mediante el protocolo correspondiente del bus.

8.1.2.2.2. Especificaciones técnicas

La tarjeta de entradas digitales tendrá las siguientes especificaciones:

- Tarjeta de entradas digitales con bus PCI.
- 32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas)
- 32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas)
- Capacidad de conducción de alto rendimiento
- Capacidad de interrupción
- Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL
- Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados
- Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS)

8.1.2.3. Tarjeta de entradas analógicas

8.1.2.3.1. Descripción

La tarjeta interfaz de entradas analógicas estará, también, bajo el mando de la tarjeta controladora. Tendrá el mismo formato mecánico que las demás tarjetas según el tipo de bus escogido (PCI).

Esta tarjeta tendrá capacidad, como mínimo, para 8 entradas analógicas en intensidad y, concretamente, del rango 4-20 mA. Las entradas deben estar separadas galvánicamente u optoacopladas.

Mantendrá en su memoria la información correspondiente a sus entradas para pasarla a la controladora de E/S cuando le corresponda según el mecanismo de funcionamiento del sistema elegido (maestro/esclavo, interrupciones, etc...).

Podrá realizar operaciones de autocalibración y diagnóstico, para lo cual dispondrá de un circuito compuesto por conmutadores analógicos, que conectará puntos especialmente determinados de la tarjeta por los que pasa la señal a medir, a diferentes tensiones de referencia y por medio de conversores analógico-digitales serán ajustados los offset de los distintos elementos de la tarjeta. Dicho ajuste podrá ser realizado en cualquier momento.

Se podrán realizar diferentes tipos de filtrado digital de señales, seleccionable por el usuario, así como la linealización de la respuesta de determinados sensores.

8.1.2.3.2. Especificaciones Técnicas

Las principales especificaciones de la tarjeta interfaz de entradas analógicas son:

- 8 entradas mínimo.
- BUS Universal PCI V2.2.
- I/O Conectores: 1x DB37, 2x 20- pin.
- Los conversores analógicos-digitales deben ser, como mínimo, de 12 bits
- Aislamiento galvánico/optoacopladas (1200 V)
- Resolución 16 bits
- Máxima tasa de muestro: 10 kS/s

8.1.2.4. Tarjeta de salidas digitales

8.1.2.4.1. Descripción

La tarjeta interfaz de salidas digitales tendrá el mismo formato mecánico que las demás.

Serán salidas en tensión por relé de estado sólido con detección de sobrecorriente y aislamiento galvánico u optoacopladas. La tensión de aislamiento debe ser, como mínimo, del orden de 1500 Vcc. Es aconsejable que cada entrada tenga un indicador del estado en que se encuentra.

Esta tarjeta ha de tener capacidad para, al menos, 16 salidas digitales de impulsos o estados permanentes, funciones de "subir/bajar" (dos salidas por cada función) u otras funciones más complejas en las que pueden intervenir varias salidas. El control de estas salidas se realizará en la propia tarjeta.

La tarjeta dispondrá de la posibilidad de "selección antes de actuar" y circuitería auxiliar para detección de fallos y averías.

8.1.2.4.2. Especificaciones Técnicas

Las principales especificaciones de la tarjeta interfaz de salidas digitales son:

- Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC.

- Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max.
- Bus: Universal PCI V2.2
- Resolución 16 bits.
- Conectores: 1 x DB37

8.1.2.5. Tarjeta de señal Profibus

Para poder recopilar la información procedente de los distintos armarios satélite colocados en el entorno de la presa, el sistema de adquisición de datos ha de disponer de interfaz profibus, para lo que se dotará al sistema de las tarjetas necesarias.

Características de la tarjeta profibus:

- Dispone de una CPU con tecnología ASIC.
- Puede controlar el bus hasta una velocidad de 12 Mbauds.
- Dispone de un interfaz ISA con memoria de doble puerto.
- Puede funcionar como DP / FMS combinado Master.
- Dispone de software de control para Windows y Linux.
- Soporta hasta 125 esclavos, y hasta 244 bytes por esclavo.
- Dispone de un puerto RS-485 aislado con conector DB9 Hembra para la conexión del bus Profibus.
- Dispone de un puerto RS-232 con conector DB9 macho para diagnóstico.
- Se alimenta con una tensión de 5 V DC con un consumo inferior a 650 mA, con una tensión de +12 V DC con un consumo inferior a 50 mA, y con una tensión de - 12 V DC con un consumo inferior a 50 mA.
- Las condiciones ambientales que soporta la tarjeta en funcionamiento son: temperatura entre 0ºC y 55ºC; humedad relativa entre 10% y 90%, sin condensación.

8.1.3. BUS

Uno de los elementos más importantes en un sistema computador es el bus que mantiene la unión entre las diferentes tarjetas. Contiene las señales necesarias para permitir a todos los componentes del sistema interaccionar unos con otros, por ejemplo transferencia de datos entre memorias y puertas de entrada/salida, acceso directo a memoria, generación de interrupciones, etc.

Deberá escogerse un sistema ampliamente extendido y utilizado en las aplicaciones industriales comerciales.

Deberá ser una estructura de bus flexible para interconectar tarjetas de microprocesador, expansión de memoria, controladoras de entradas/salidas, comunicaciones y controladores de periféricos.

Este bus paralelo deberá tener criterios de alta inmunidad al ruido y ser tolerante a fallos, de forma que recorra todas las tarjetas de interfaces de entradas/salidas del SAD de una manera segura y eficiente. El intercambio de información por el bus se hará de acuerdo a las reglas de un protocolo específico. La tarjeta controladora y cada una de las tarjetas interfaz de entradas o salidas intercambiarán información correspondiente a datos y control con redundancia suficiente para detectar y corregir errores, de manera que al final del diálogo se garantice la ausencia de errores en la información traspasada en ambos sentidos.

8.1.4. Terminal táctil

El terminal táctil dará la posibilidad de monitorizar localmente sin necesidad de conectar un equipo portátil.

Este terminal soportará una resolución de 640x480 píxeles, dispondrá de la posibilidad de insertar una tarjeta de memoria para almacenar registros de datos, históricos de alarmas y aportará la opción de programación mediante una función de consola, desde donde se podrá modificar el programa cargado en la remota.

La colocación del terminal será en el frontal del armario y su conexionado con el PLC será mediante un cable de comunicaciones apto para el protocolo RS-232.

El criterio seguido a la hora de la instalación de la pantalla es el siguiente, solo en los puntos que tengan muchas señales como es el caso de las presas o embalses en las que resulta interesante ver la evolución de las señales, para el resto de los casos, marcos de control no se considera necesario.

8.1.5. Alimentación del sistema

La Unidad de lógica se alimentará siempre a 24 Vcc.

Los Contactos de las salidas digitales se alimentarán a 0 Vcc. A campo se enviará el común de 0 Vcc, y los contactos de las Entradas digitales se activarán cuando se cierre cada contacto con este común de 0 Vcc.

Como opción se ofrece un convertidor de 24 Vcc / 24 Vcc para aislamiento total del armario de la estación remota.

8.1.6. Configuración

A partir de las especificaciones de las capacidades de los distintos tipos de tarjetas de entrada o salidas, y de acuerdo con el número de entradas y salidas necesarias en cada punto de control, se calculan las configuraciones (número de tarjetas requeridas) en cada uno de los puntos. A continuación, se recoge el resultado obtenido para los nuevos puntos de control:

SAD	PC INDUSTRIAL (CPU)	PANTALLA TACTIL	TARJETA ENTRADA PROFIBUS	TARJETA ENTRADAS DIGITAL	TARJETA ENTRADAS ANALOGICA	TARJETA SALIDAS DIGITAL
ANDEVALO	1	1	1			
JARRAMA	1	1	1			
PIEDRAS	1	1	1			
OLIVARGAS	1	1	1			
CUEVA DE MORA	1	1	1			
LOS MACHOS	1	1	1			
CHANZA	1	1	1			
CORUMBEL	1	1	1			
AZUD DE MATAVACAS	1	1		1	1	1

SAD	PC INDUSTRIAL (CPU)	TARJETA ENTRADAS DIGITAL	TARJETA ENTRADAS ANALOGICA	TARJETA SALIDAS DIGITAL
AGUAS ABAJO CUEVA DE MORA	1	1	1	1
AGUAS ARRIBA CUEVA DE MORA	1	1	1	1
AGUAS ABAJO OLIVARGAS	1	1	1	1

Para el caso de puntos de control existentes el número de tarjetas necesarias se ha obtenido del pliego de mantenimiento del SAIH Hidrosur. A continuación, se incluye una tabla del equipamiento a renovar en cada punto:

CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA					
CODIGO	DENOMINACION	Remota	16 ED	8 relé	8 EA
1	SIERRA MIJAS	1	1	1	1
2	SIERRA DE LUNA	1	1	1	1
3	CHARCO REDONDO	1	4	0	1
4	DEPOSITO R. CHARCO REDONDO	1	3	0	1

CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA					
CODIGO	**DENOMINACION**	**Remota**	**16 ED**	**8 relé**	**8 EA**
5	TOMA CHARCO REDONDO	1	1	0	1
6	LOS REALES	1	1	1	1
7	DEPOSITO DI-1	1	1	0	1
8	GUADARRANQUE	1	3	0	1
9	HOZGARGANTA	1	1	0	1
10	LOMAS DE CAMARA	1	1	0	1
11	GUADIARO (S. PABLO DE BUCEITE)	1	1	0	1
12	MAJADA DE LAS LOMAS	1	1	0	1
13	GENAL	1	1	0	1
14	PUJERRA	1	1	0	1
15	CUEVAS DEL BECERRO	1	1	0	1
16	CONCEPCION	1	6	0	2
17	OJEN	1	1	0	1
18	EL TORCAL	1	1	0	1
19	CASASOLA	1	2	0	2
20	LIMONERO	1	4	1	1
21	DEPURADORA ATABAL	1	1	0	1
22	MALAGA	1	1	0	1
23	PARTIDOR GUADARRANNQUE	1	1	0	1
24	DEPURADORA MARBELLA	1	1	0	1
25	SANTON PITAR	1	1	1	1
26	CAÑETE LA REAL	1	1	1	1
27	RONDA	1	1	0	1
28	LAGUNA DE FUENTE PIEDRA	1	1	0	1
29	GUADALTEBA	1	3	0	1
30	GUADALHORCE	1	3	0	1
31	CONDE GUADALHORCE	1	3	0	1
32	LA ENCANTADA (REPETIDOR)	1	1	1	1
33	LA ENCANTADA (CANAL)	1	1	0	1
34	AZUD DE PAREDONES	1	1	0	1
35	COIN	1	1	0	1
36	ALCAUCIN	1	1	1	1
37	VIÑUELA	1	4	0	1
38	CARTAMA	1	1	0	1
39	VILLANUEVA DE LA CONCEPCION	1	1	0	1
40	CASARABONELA	1	1	0	1
41	COLMENAR	1	1	0	1

CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA					
CODIGO	**DENOMINACION**	**Remota**	**16 ED**	**8 relé**	**8 EA**
42	ALFARNATEJO	1	1	0	1
43	BENAMARGOSA	1	1	0	1
44	TORROX	1	1	1	1
46	ALJAIMA	1	1	0	1
47	LÚJAR	1	1	1	1
48	LA CABRA MONTES	1	1	1	1
49	RIO VERDE	1	1	0	1
50	VELEZ DE BENAUDALLA	1	1	1	1
51	RULES	1	1	3	1
52	AZUD DE VELEZ	1	1	0	1
53	PARTIDOR DE CAÑIZARES	1	1	0	1
54	AZUD DEL VINCULO	1	1	0	1
55	PADUL	1	1	1	1
57	BAYARCAL	1	1	1	1
58	BENINAR	1	4	0	3
59	MURTAS	1	1	0	1
60	MOTRIL	1	1	0	1
61	LOS GUAJARES	1	1	0	1
62	CERRO CAÑUELO	1	1	0	1
64	BEZNAR	1	2	0	1
65	LANJARON	1	1	1	1
66	CAPILEIRA	1	1	1	1
67	TREVELEZ	1	1	1	1
68	PUERTO DE LA RAGUA	1	1	1	1
69	RIO GUADALFEO	1	1	0	1
70	CONTRAVIESA	1	1	0	1
71	CASTALA	1	1	0	1
72	ALBUÑOL	1	1	0	1
75	SIERRA ALAMILLA	1	1	1	1
76	SIERRA DE GADOR	1	1	1	1
77	FELIX	1	1	0	1
78	PUNTA SABINAR	1	1	1	1
79	CANAL BENINAR-AGUADULCE	1	1	0	1
80	SIERRA DE LOS FILABRES	1	1	1	1
81	ORIA	1	1	0	1
82	TAHAL	1	1	0	1
83	SIERRA ALMAGRO	1	1	1	1

CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA					
CODIGO	**DENOMINACION**	**Remota**	**16 ED**	**8 relé**	**8 EA**
84	CUEVAS DE ALMANZORA	1	4	0	1
85	ALMANZORA (CANTORIA)	1	1	0	1
86	ALMANZORA (SERON)	1	1	0	1
87	ALBOX	1	1	0	1
88	EL SALTADOR	1	1	0	1
89	ALMERIA	1	1	0	1
90	RIO ANDARAX Y NACIMIENTO	1	1	0	1
91	OHANES	1	1	1	1
92	FIÑANA	1	1	0	1
93	RAMBLA DE TABERNAS	1	1	0	1
94	GERGAL	1	1	0	1
95	VELEFIQUE	1	1	0	1
96	SORBAS	1	1	0	1
97	NIJAR	1	1	0	1
101	LA ARAÑA	1	1	0	1
102	SAN ENRIQUE DE GUADIARO	1	1	0	1
103	GUADIARO (BUITRERAS)	1	1	0	1
104	LAS MILLANAS	1	1	0	1
125	DEPURADORA DEL TRAPICHE	1	1	0	1
126	FAHALA	1	1	0	1
127	RIO GUADALHORCE (BOBADILLA)	1	1	0	1
128	RIO TURON (ARDALES)	1	1	0	1
129	RIO GUADALTEBA (AFORO DE TEBA)	1	1	0	1
130	RIO GUADALHORCE (ARCHIDONA)	1	1	0	1

CUENCA GUADALETE-BARBATE				
CODIGO	**DENOMINACION**	**Remota**	**16 ED**	**8 EA**
269	ZAHARA	1	1	1
270	BORNOS	1	1	1
271	ARCOS DE LA FRONTERA	1	1	1
272	HURONES	1	1	1
273	GUADALCACIN	1	1	1
275	BARBATE	1	1	1
276	CELEMIN	1	1	1
277	ALMODÓVAR	1	1	1
220	BARCA DE LA FLORIDA	1	1	1

CUENCA GUADALETE-BARBATE				
CODIGO	**DENOMINACION**	**Remota**	**16 ED**	**8 EA**
212	GUADALETE-JEREZ DE LA FRONTERA	1	1	1
214	ALAMO-BENALUP DE SIDONIA	1	1	1
226	EL PORTAL	1	1	1
203	GRAZALEMA	1	1	1
219	JUNTA DE LOS RIOS	1	1	1

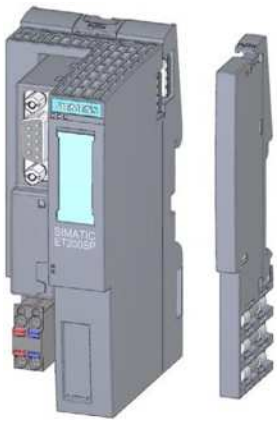
CUENCA TINTO-ODIEL Y PIEDRAS				
CODIGO	**DENOMINACION**	**Remota**	**16 ED**	**8 EA**
CR3-02	Chanza en Rosal	1	1	1
CR3-03	Arroyo Albahacar	1	1	1
CR3-04	Malagón	1	1	1
CR3-07	Piedras en Desembocadura	1	1	1
CR3-08	Odiel en Alcolea	1	1	1
CR3-09	Oraque en Alcolea	1	1	1
CR3-10	Odiel en Gibraleón	1	1	1
CR3-12	Tinto en Corumbel	1	1	1
CR3-14	Jarrama en Nerva	1	1	1

8.2. ARMARIOS SATELITES

El equipamiento de control de los armarios satélites distribuidos por las presas estará constituido por equipos PLCs tipo ET-200S o similar. Estos equipos se comunicarán por medio de fibra óptica con la remota localizada en la caseta SAIH o en la sala SAIH del edificio de administración según sea el caso.

8.2.1. Módulo de cabecera Profibus

Todos los armarios contarán con un módulo de Cabecera profibus, necesario para la comunicación entre este y sistema de adquisición de datos.



- Dispone de puerto RS-485 para la conexión del bus Profibus
- Velocidad máxima: 12Mbauds
- Alimentación 24Vdc
- Aislamiento:500V

8.2.2. Módulos de Señales

Para configurar el equipamiento a instalar en cada uno de los armarios satélite, es necesario conocer las señales que se quieren captar en el mismo. Teniendo esto en cuenta y una vez seleccionados el número de entradas/ salidas por cada módulo se configura el armario.

Módulos de entradas/salidas:

- Módulo de 16 Entradas Digitales
- Módulos de 4 entradas analógicas
- Módulos de 16 salidas digitales

Con estos datos el equipo queda configurado de la siguiente manera por cada armario satélite y cada presa:

ANDEVALO				
ARMARIO	MOD. PROFIBUS ENTRADAS DIGITALES	MOD. PROFIBUS ENTRADAS ANALOGICA	MOD. PROFIBUS SALIDA DIGITAL	MOD. CABECERA PROFIBUS
SAT-1	1		1	1
SAT-2	1	2		1
SAT-3	1	1		1
SAT-4		1		1

JARRRAMA				
ARMARIO	MOD. PROFIBUS ENTRADAS DIGITALES	MOD. PROFIBUS ENTRADAS ANALOGICA	MOD. PROFIBUS SALIDA DIGITAL	MOD. CABECERA PROFIBUS
SAT-1	1		1	1
SAT-2	1	2		1
SAT-3	1	1		1

PIEDRAS				
ARMARIO	MOD. PROFIBUS ENTRADAS DIGITALES	MOD. PROFIBUS ENTRADAS ANALOGICA	MOD. PROFIBUS SALIDA DIGITAL	MOD. CABECERA PROFIBUS
SAT-1	1	1	1	1
SAT-2	1			1
SAT-3	1	2		1
SAT-4		1		1

OLIVARGAS				
ARMARIO	MOD. PROFIBUS ENTRADAS DIGITALES	MOD. PROFIBUS ENTRADAS ANALOGICA	MOD. PROFIBUS SALIDA DIGITAL	MOD. CABECERA PROFIBUS
SAT-1	1	1	1	1
SAT-2	2	1		1

CUEVA DE MORA				
ARMARIO	MOD. PROFIBUS ENTRADAS DIGITALES	MOD. PROFIBUS ENTRADAS ANALOGICA	MOD. PROFIBUS SALIDA DIGITAL	MOD. CABECERA PROFIBUS
SAT-1	1	1	1	1
SAT-2	2	1		1

LOS MACHOS				
ARMARIO	MOD. PROFIBUS ENTRADAS DIGITALES	MOD. PROFIBUS ENTRADAS ANALOGICA	MOD. PROFIBUS SALIDA DIGITAL	MOD. CABECERA PROFIBUS
EM	1	1		1
SAT-1	1	2	1	1
SAT-2	1	1		1

CHANZA				
ARMARIO	MOD. PROFIBUS ENTRADAS DIGITALES	MOD. PROFIBUS ENTRADAS ANALOGICA	MOD. PROFIBUS SALIDA DIGITAL	MOD. CABECERA PROFIBUS
SAT-1	1		1	1
SAT-2		1		1
SAT-3	1	2		1
SAT-4	1	1		1
SAT-5	1	1		1
SAT-6		1		1
SAT-7		1		1

CORUMBEL				
ARMARIO	MOD. PROFIBUS ENTRADAS DIGITALES	MOD. PROFIBUS ENTRADAS ANALOGICA	MOD. PROFIBUS SALIDA DIGITAL	MOD. CABECERA PROFIBUS
SAT-1	1		1	1
SAT-2	1	2		1
SAT-3	1			1
SAT-4		1		1

8.2.3. Conversor RS-485 a F.O

- Dispone de un conector RS-422 / RS-485 para la conexión de la señal de bus de campo, disponiendo de aislamiento galvánico entre la alimentación y la señal del bus.
- Está diseñado para aplicaciones de Profibus, montándose en carril DIN.
- El modelo terminal dispone de dos conectores ST (uno para transmisión, otro para recepción).
- El modelo en T dispone de cuatro conectores ST (dos para transmisión, dos para recepción).
- Permite trabajar en primera o segunda ventana, o con fibras monomodo.
- La alimentación será a 24 VDC, con un consumo inferior a 4 watts.

8.2.4. Fuente de Alimentación

Cada armario satélite tendrá una fuente de alimentación de 220Vca a 24Vcc, ya que la alimentación hasta estos armarios es en 220Vca, para que la sección del cable no sea muy grande.

- Tensión de entrada: 230Vca
- Salida: 24Vcc
- Intensidad nominal :5A
- Potencia activa:120W

8.2.5. Bornera de seccionamiento

- Módulo de protección para la alimentación de 220 V AC. El módulo incorpora dos líneas de protección contra sobretensiones (fase y neutro) de tres etapas con protección entre polos y entre cada polo y tierra. El sistema está formado por una base y un elemento de protección enchufable, manteniéndose la continuidad de la señal en caso de desenchufar el módulo de protecciones.
- Módulo de protección para la salida de alimentación de 24 V DC. De los equipos de campo.
- Módulo de protección para cada señal, analógica o digital, generada en el exterior de la caseta SAIH o de los armarios satélites.
- Elemento de protección magnetotérmica para la tensión de alimentación de los equipos a 220 Vdc.
- Elementos de protección magnetotérmica para la alimentación de los equipos de control (24 Vdc).

9. CABLEADO

Según sea el caso, presa o marco de control, la instalación de cables de señal de sensores desde los puntos de captación hasta la estación remota consta de dos tramos o uno respectivamente:

9.1. CABLEADO DE SEÑAL

Es el cableado necesario desde el sensor hasta una caja de conexión y el armario satélite en el caso de las presas, mientras que, en el caso de los marcos de control, es el cableado desde los sensores a la remota.

Características:

- Cable multipar flexible formado por pares apantallados individualmente, cubierta de PVC y protegido con tubo flexible de plástico armado “interflex” o similar, con las siguientes formaciones y secciones: 1 x 2 x 0,34; 2 x 2 x 0,34; 4 x 2 x 0,34.

9.2. FIBRA ÓPTICA

Para la unión de armarios satélites y la conexión hasta la estación remota se contempla la utilización de fibra óptica con las siguientes características:

Las características particulares de la fibra a instalar en los embalses es la siguiente: Cable de f.o. de 8 fibras, multimodo 62,5/125, con recubrimiento ajustado, refuerzo de aramida, cubierta individual, cubierta interior, armadura de fibra de vidrio y cubierta exterior LSZH:

- Diámetro exterior: 7.5mm
- Tubo central: 3.2 mm
- Elementos de tracción: fibras de vidrio Reforzadas WB
- Peso: 40Kg
- Tracción Permanente(N): 1000
- Aplastamiento: 1500N
- Rango de Temperaturas: -40ºC a +70ºC
- Longitud máxima 4000m

La estructura externa de la fibra es de una capa de material no propagador de llama, la armadura de fibra de vidrio y la cubierta interior. Cada una de las fibras dispone de una cubierta ajustada a la fibra, una capa de aramida y una capa externa de protección.

ANEJO Nº 08- INSTALACIONES DE RADIOCOMUNICACIONES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. RED EXISTENTE 1

2.1. SISTEMA DE COMUNICACIONES VÍA RADIO 1

2.2. SISTEMA DE COMUNICACIONES GPRS 3

2.3. SISTEMA DE COMUNICACIONES VIA SATELITE 3

3. ESTADO ACTUAL Y NECESIDAD DE ACTUACIÓN 4

3.1. AMPLIACIÓN RED VSAT 4

3.2. RED DIGITAL DE RADIOCOMUNICACIONES MÓVILES 7

3.3. RED ACTUAL DE RADIO 9

4. RED COMUNICACIONES SISTEMA DE GESTION DE CATASTROFES 10

1. INTRODUCCIÓN

Este documento, anejo de comunicaciones, describe las actuaciones y especificaciones de la actualización y ampliación del sistema de comunicaciones.

2. RED EXISTENTE

El SAIH de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Red Hidrosur), tiene un sistema de comunicaciones de datos y voz, vía radio, compuesto por tres redes diferentes:

- La **Red Primaria**: que es la red troncal, en microondas (MW), con una capacidad para todos los vanos de 8 Mbps (4QAM), ampliable a 16 Mbps, en la banda de 7, 10 y 15 Ghz, con equipos digitales duplicados (sistema 1+1) y antenas parabólicas adecuadas a las frecuencias en las que transmiten y reciben los datos.
- La **Red Secundaria**: en UHF, que emplea frecuencias comprendidas entre los 440 y 460 Mhz, con equipos analógicos (FM) duplicados en los repetidores (1+1) y únicos en las estaciones remotas. Utilizan antenas omnidireccionales y direccionales adecuadas a las frecuencias que tiene asignadas.
- La **Red de Voz o Fónica**: en VHF, que emplea frecuencias comprendidas entre los 158 y 163 Mhz, con equipos analógicos (FM) y utiliza antenas omnidireccionales y direccionales adecuadas a las frecuencias que tiene asignadas.

La red de comunicaciones del SAIH que posibilita la transmisión de datos entre las estaciones remotas y el centro de control ubicado en Málaga está formada por los siguientes sistemas de comunicaciones:

- Comunicación vía Radio
- Comunicación vía Satélite
- Comunicación GPRS

2.1. SISTEMA DE COMUNICACIONES VÍA RADIO

El sistema de transmisión de datos de las estaciones remotas de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas es de comunicaciones vía radio. Está compuesto por una Red Primaria y una Red Secundaria, a través de las que se envían comandos y peticiones desde el centro de control a todas las estaciones y se reciben las “respuestas” (datos, estados, etc.) en el sentido contrario.

Red primaria.

Bajo la denominación Red Primaria se entiende aquella parte de la red de comunicaciones por la cual pasan grandes cantidades de datos hacia o desde las distintas estaciones. Está basada en radioenlaces digitales, y es utilizada como red de transporte de datos y voz.

La red de comunicaciones radio se soporta en una red de transporte o red primaria y en una red de acceso para dar soporte a servicios de fonía y de datos de forma diferenciada.

Figura 1 Vanos Red Primaria

Red secundaria.

La Red Secundaria es aquella parte de la red de comunicaciones que se encarga de la transmisión de datos hacia la red primaria, y en sentido contrario. Utiliza radio-enlaces monocanal de UHF que parten de los repetidores de la red primaria en forma de estrella hacia las distintas estaciones de la red secundaria. La red secundaria se encarga de recoger los datos de las estaciones y de transmitirlos al centro de control a través de la red primaria.

Red fónica.

Existe además una red de voz en semidúplex, cuya misión es poder comunicarse los distintos servicios con el centro de control, o entre ellos mismos.

2.2. SISTEMA DE COMUNICACIONES GPRS

En algunas estaciones donde la comunicación vía radio no es posible, el sistema de transmisión de datos es GPRS. El sistema Microcom es un conjunto de elementos hardware y software que permite la adquisición de datos y el telecontrol de estaciones remotas.

Cuenta con entradas digitales y analógicas (0-10V o 4-20mA).

El sistema recopila la información según su programación y envía dichos datos, de forma horaria, al Centro de Control de Málaga. Para ello, el equipo debe disponer de una tarjeta SIM de cualquier operador con tarifa de datos.

El sistema permite el envío de alarmas directamente desde el dispositivo tanto por SMS como al servidor central vía GPRS.

Se utilizan dos modelos:

- NEMOS LP: Equipo concebido para su instalación en lugares en donde no se dispone de tensión de red (220V). Alimentación con pilas de Litio, pilas alcalinas o batería de 12V.
- HERMES TCR200: Equipo carril DIN para instalaciones donde sí hay red eléctrica de 220V. El conjunto dispone de una UPS y batería de 12V para casos de corte de energía.

2.3. SISTEMA DE COMUNICACIONES VIA SATELITE

El sistema de transmisión de datos de las estaciones de las Cuencas del Guadalete y Barbate es de comunicaciones Vsat, está constituida por una red satélite redundante con segmentación terrestre.

El servicio de conectividad vía satélite VSAT entre las estaciones remotas y el Centro de Control de Málaga, se realiza mediante un acceso terrestre y un respaldo vía satélite con el Telepuerto que concentra el tráfico de las VSAT.

Las estaciones comparten un caudal exclusivo de 64k/64k para sus comunicaciones que permite conectar dichas estaciones con el Centro de Control para permitir la comunicación de datos de sus aplicaciones informáticas SCADA.

Las estaciones VSAT están equipadas con los siguientes elementos:

- HN9200, BUC 1W, antena 120 cm

- HN9260-2W-120
- Adaptador ac/dc 24 Vdc

3. ESTADO ACTUAL Y NECESIDAD DE ACTUACIÓN

3.1. AMPLIACIÓN RED VSAT

Para incluir en el SAIH HIDROSUR, los puntos de control del Distrito Hidrográfico del Tinto, Odiel y Piedras, que son objeto del presente proyecto (9 Embalse y 3 marcos de control), se ha optado por ampliar la red de comunicaciones basada en VSAT, existente en el distrito hidrográfico Guadalete-Barbate.

Además, de la ampliación de la red con la incorporación de los puntos del Distrito Tinto, Odiel y Piedras, se añaden nuevos puntos con VSAT en embalses ya integrados en el SAIH, en caso de que no se hayan incorporado:

- Concepción
- Rules
- Beninar
- Cuevas de Almanzora

Es una tecnología basada en enlace vía satélite, con empleo de equipamientos remotos de reducidas dimensiones y coste razonable. La arquitectura del sistema emplea un enlace de satélite para comunicar una estación de control (HUB), que normalmente suele ser del operador, con las estaciones del cliente. En estas estaciones hay que disponer de una antena parabólica de reducidas dimensiones (1.2m de diámetro) y un equipo basado en los estándares DVB-S y DVB-RCS que es el que se encarga de las comunicaciones.

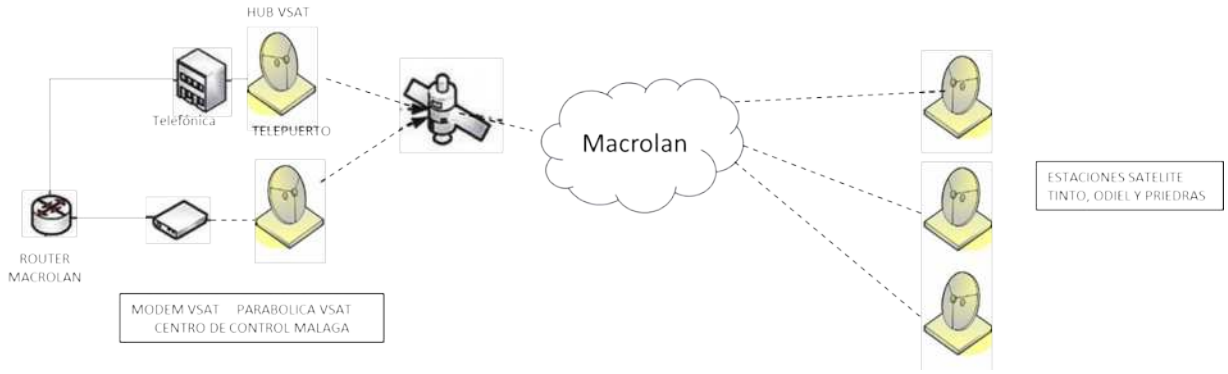
Para comunicar desde el HUB con otros equipamientos cliente se puede emplear otro salto satélite o, como en el caso de la Junta de Andalucía, emplear la red corporativa.

Las características más destacadas de un sistema de comunicaciones basado en operadores por satélite son:

- Tecnología basada en enlace vía satélite, con empleo de equipamientos remotos de reducidas dimensiones y coste razonable
- La arquitectura del sistema emplea un enlace de satélite para comunicar una estación de control (HUB), que normalmente suele ser del operador, con las estaciones del cliente
- En las estaciones hay que disponer de una antena parabólica de reducidas dimensiones (aprox. 1m de diámetro) y un equipo VSAT que es el que se encarga de las comunicaciones

El servicio de conectividad vía satélite entre las 12 nuevas estaciones VSAT distribuidas por el Distrito hidrográfico de Tinto, Odiel y Piedras y el centro de control de Málaga se realizará de la misma manera que el existen entre los puntos de control del Guadalete- Barbate, es decir mediante un acceso terrestre y un respaldo vía satélite con el Telepuerto que concentra el tráfico de las VSAT.

Figura 2 Esquema comunicaciones VSAT



De la misma manera, las estaciones compartirán un caudal exclusivo de 64k/64k para sus comunicaciones que les permitirá conectar con el Centro de Control para así permitir la comunicación de datos de sus aplicaciones informáticas.

Este servicio ha sido asumido recientemente por la Red Corporativa de la Junta de Andalucía. Por tanto el Contratista deberá prestar la asistencia técnica necesaria a la Dirección General para garantizar la integración y el correcto funcionamiento.

Las estaciones VSAT están equipadas con los siguientes elementos:

- Unidad exterior (ODU):

  - Transmisor de 2W
  - Rango de frecuencias de operación transmisor: 13.75 a 14.5GHz
  - Rango de frecuencias de operación recepción: 10.95 a 12.75GHz
- Unidad interior (IDU):
  - Interfaces: un puerto 10/100 BaseT Ethernet LAN RJ45
  - Especificaciones de satélite y antena:
    - Formato de transmisión satélite: DVB-S2
    - Velocidad de información (canal de recepción o de salida): hasta 121 Mbps
    - Velocidad de información (Transmisión o canal entrante): hasta 3.2Mbps
    - Codificación recepción: DVB-S2 LDPC/BCH
    - Codificación transmisión: Turbocódigo FEC ½, 2/3 y 4/5
    - Rango de frecuencia: banda ka/ku
    - Modulación recepción: QPSK,8PSK, 16APSK
    - Modulación transmisión: 0QPSK
    - Antena: 120 cm
  - Especificaciones mecánicas:
    - Peso: 0.73 kg
    - Dimensiones: 20.3x4.1x22.9 cm
    - Temperatura de funcionamiento: 0º a 50ºC

- Antena parabólica de una pieza de 120cm de diámetro.

El suministro, instalación y configuración de los terminales VSAT y sus sistemas radiantes no son objeto de este proyecto. Esta actuación será realizada por la Red Corporativa de la Junta de Andalucía, actualmente Agencia Digital de Andalucía. El adjudicatario tendrá que realizar las siguientes actuaciones:

- Prestar el apoyo técnico y logístico que requiera la Dirección de obra en las tramitaciones y reuniones con la RCJA
- Coordinar y prestar los recursos necesarios durante la instalación de los equipos para que se pueda realizar la integración con el resto de equipos del SAIH.

- Realizar las conexiones, puesta en marcha y pruebas del conjunto sistema de adquisición de datos – terminal de comunicaciones VSAT
- Proveer la alimentación de energía eléctrica al terminal VSAT
- Poner a tierra el equipo VSAT y la protección contra sobretensiones
- Realizar las pruebas de conexión extremo a extremo para garantizar que los datos se intercambian correctamente entre los puntos de control y el sistema del centro de control de cuenca

3.2. RED DIGITAL DE RADIOCOMUNICACIONES MÓVILES

La Junta de Andalucía esta en proceso de adjudicar el concurso de "SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA Y LOS SERVICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA RED DIGITAL DE RADIOCOMUNICACIONES MÓVILES PARA LOS SERVICIOS DEDICADOS A LA PROTECCIÓN PÚBLICA, SEGURIDAD Y EMERGENCIAS DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA". La Red Digital de Radiocomunicaciones Móviles estará compuesta por un conjunto de estaciones base (fijas y móviles), interconectadas entre sí a través de una red de transporte y por los sistemas de conmutación, interconexión, despacho, grabación, monitorización y gestión asociados. La solución tecnológica, específica y exclusiva para Junta de Andalucía y que dé soporte a la Red objeto de este contrato, deberá estar integrada por una de las tecnologías estándar o equivalente definidas por la ETSI - Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones: DMR Tier III o TETRA Release 2. Esta red estará cumplirá los siguientes requisitos y objetivos desde un punto de vista técnico, funcional y operacional:

- Soportar la integración de comunicaciones de voz y datos.
- Proveer a la Red de niveles de prioridad, disponibilidad y seguridad asociados a la fuente, destino y tipo de información transportada sobre los canales de comunicaciones de los que hacen uso las aplicaciones PPDR (Public Protection and Disaster Relief).
- Proveer de infraestructura y terminales robustos para garantizar las actuaciones y operaciones de emergencias incluso ante condiciones ambientales adversas y extremas (alta movilidad, temperaturas extremas, calor, frío, polvo, lluvia, agua, ruido,….).
- Equipamiento robusto (HW, SW, baterías de larga duración,…). Asimismo los equipos (portátiles y móviles) deberán estar dotados de accesorios que permitan el uso de dichos equipos sin necesidad de que el usuario se desprenda de los guantes.

- Permitir el establecimiento rápido de las llamadas y la realización de llamadas de grupo y llamadas de emergencia ante una actuación de emergencia.
- Posibilidad de priorización de las comunicaciones.
- Proveer de Servicios de Geolocalización de los usuarios y la operación en modo directo.
- Ser una Red escalable con el fin de que sea posible a futuro la incorporación de nuevas entidades.
- Proveer de infraestructura para despliegue rápido, así como capacidad para recuperación de fallos del sistema.
- Soportar el uso continuo de servicios PPDR básicos en caso de colapso o fallo de infraestructura por ejemplo en caso de pérdida de conectividad entre la estación base y el core de la Red.
- Soportar las necesidades de alto nivel de seguridad requeridas sin que ello comprometa los tiempos de respuesta.
- Proporcionar sistemas con calidad de audio que garantice a los usuarios identificar al llamador y escuchar nítidamente sin que los sonidos de fondo interfieran en las comunicaciones de voz.
- Proveer de seguridad, incluyendo de forma opcional cifrado y autenticación segura de terminal o de red.
- Gestionar las comunicaciones de modo que puedan ser controladas por cada entidad usuaria de la Red mediante funciones de despacho y gestión.
- Soportar la interoperabilidad y la interconexión entre redes, incluyendo la interconexión con red pública.
- Proporcionar cobertura fiable en toda la Comunidad Autónoma de Andalucía, especialmente para áreas forestales.
- La Red ofrecerá un servicio de alta fiabilidad y tolerancia a fallos a través de medidas como la redundancia.
- Proporcionar capacidad de funcionamiento aislado para aquellos casos en los que exista aislamiento de una estación base respecto del resto de la Red, así como despliegue de infraestructura temporal para el mantenimiento de las condiciones de cobertura y capacidad.
- Proveer de alta calidad de servicio, incluyendo el rápido establecimiento de llamada y PTT.

- Tener dispositivos de usuario que sean de fácil uso y configurables sin necesidad de requerir de conocimientos técnicos avanzados.
- Permitir desde los centros de despacho la activación de la escucha discreta que posibilite la recepción del audio procedente de los equipos terminales con el fin de monitorizar a los usuarios de la Red en tiempo real.

Este concurso incluye explícitamente que se de cobertura a todos los puntos de control actuales de la red Hidrosur.

Por tanto, se prevé que las comunicaciones futuras del SAIH migren total o parcialmente a la nueva Red Digital de Radiocomunicaciones Móviles de la Junta de Andalucía y cuyo suministro, instalación y puesta en marcha será realizado por la Agencia Digital de Andalucía.

No se puede establecer con precisión los programas de actuación del presente proyecto y del contrato de la Red Digital de Radiocomunicaciones, pero con alta probabilidad se van a solapar. En consecuencia, se prevé que durante el plazo de la ejecución del presente proyecto se realice por la ADA la migración de los puntos de control actual con comunicaciones radio a la nueva red. El Adjudicatario debe contemplar que la programación de la renovación de los sistemas de adquisición de datos de los puntos de control pueda coordinarse con el cambio de las radios.

En función de las posibilidades de supervisión y explotación de la Red Digital de Radiocomunicaciones que la ADA provea, el Adjudicatario adaptará el hardware y software del Centro de Control de Cuenca para que pueda se disponga de la información del estado de la red y se facilite las labores de diagnóstico y mantenimiento.

3.3. RED ACTUAL DE RADIO

El planteamiento actual de la Junta de Andalucía de migrar las comunicaciones radio actuales a la nueva Red Digital hace que no se prevea ninguna actuación nueva sobre el sistema de radiocomunicaciones de la red Hidrosur.

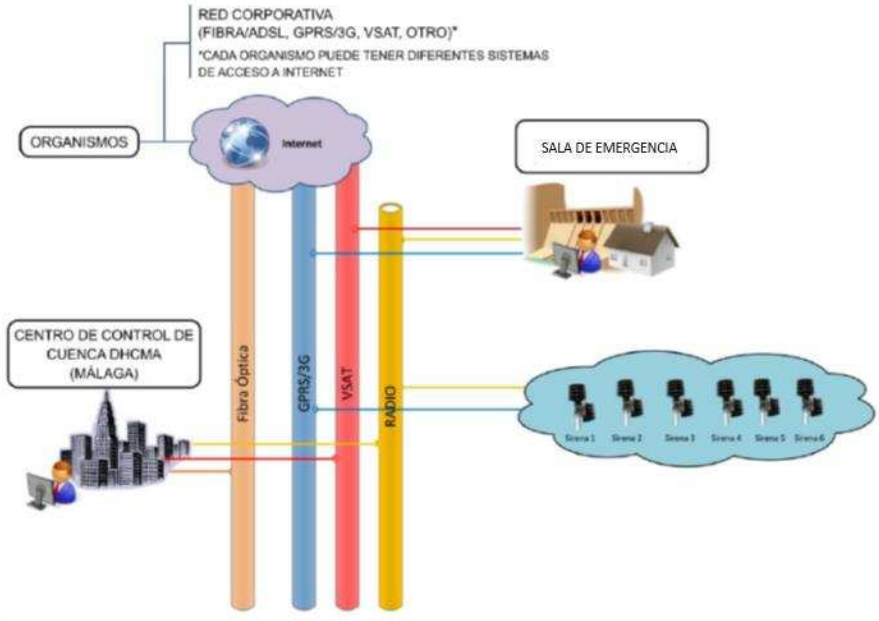
El Adjudicatario renovará los sistemas de adquisición de datos de los puntos de control independientemente que la radio sea la actual o no.

4. RED COMUNICACIONES SISTEMA DE GESTION DE CATASTROFES

La actualización del sistema de comunicaciones permitirá además de modernizar el sistema existente, soportar las comunicaciones necesarias de los Planes de Emergencia de la Presas, a medida que estos se vayan implantando.

La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, en el último apartado del art. 3.5.2.2., dispone que: "En el Plan de Emergencia de Presa se especificarán, asimismo, los procedimientos y canales para transmitir la información a los órganos que en cada caso correspondan. Como mínimo se definirá un medio de comunicación primario y otro secundario, para cada órgano. En general se utilizarán sistemas de comunicación directa (líneas telefónicas punto a punto) como medio primario y se reservarán otros medios (teléfono convencional, radio, etc.) como secundario". De ello, se deduce que el objetivo primordial es contar con sistemas de comunicaciones redundantes que ofrezcan la máxima garantía y seguridad de funcionamiento en situaciones de emergencia, muchas veces con condiciones climatológicas adversas.

Figura 3 Esquema sistema de comunicaciones Gestión de catástrofes



El sistema propuesto deberá ser capaz de soportar las comunicaciones de radio y de integrar las comunicaciones por fibra óptica, GPRS/3G y VSAT provistas a través de la Red Corporativa. En el anejo correspondiente al sistema de gestión de catástrofes se especifican los sistemas que se dispondrán en el Centro de Control de Cuenca que se ubica en El Limonero (Málaga).

ANEJO Nº 09-SISTEMA DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES EN PRESAS

ÍNDICE

1. INTEGRACIÓN SISTEMA DE IMPLANTACIÓN GESTIÓN DE CATASTROFES..... 1

1.1. DESCRIPCION Y ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CATASTROFES EN EL CCC 1

1.2. INTEGRACIÓN ZONA DE HUELVA 5

1.3. INTERCAMBIO DE DATOS CON EL SAIH 6

1.4. PROPIEDAD INTELECTUAL 6

1. INTEGRACIÓN SISTEMA DE IMPLANTACIÓN GESTIÓN DE CATASTROFES

1.1. DESCRIPCION Y ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CATASTROFES EN EL CCC

Se ha previsto que se instale un Sistema de Gestión de Catástrofes de las presas de las Demarcaciones Hidrográficas competencia de la Junta de Andalucía y se integre en el Centro de Control de Cuenca de Málaga. Como la implantación de los Planes de Gestión de Catástrofes es progresivo en las presas de la Junta se prevé que en aquellas que ya está implantado el sistema del CCC las incluya completamente. Las presas que no tengan implantado el Sistema de Gestión de Desastres se incorporarán posteriormente. El Sistema de Gestión de Catástrofes del CCC tendrá capacidad suficiente para ampliarse a la totalidad de las presas.

Los Sistemas de Gestión de Catástrofes de la Junta están concebidos como un único sistema que contempla tanto los datos de auscultación como la gestión de los Planes de Emergencia, incluyendo los Sistemas de Aviso a la Población. Por tanto, integra:

- Control, comunicación y gestión de variables de auscultación automatizadas en tiempo real.
- Análisis de umbrales del Plan de Emergencia.
- Gestión de actuaciones y comunicaciones del Plan de Emergencia para los distintos escenarios.
- Monitorización y telecontrol del Sistema de Aviso a la Población.
- Integración de datos de otros sistemas: variables SAIH en presas, estaciones de aforo, variables relacionadas con la explotación y seguridad (órganos de desagüe, caudales de abastecimiento), videovigilancia CCTV y control de intrusismos.
- Gestión Archivo Técnico.
- Gestión de Mantenimiento.

La implantación de estos Sistemas de Gestión de Catástrofes en cada presa incluye un sistema físico y lógico instalado en la Sala de Emergencia de la presa. La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante Riego de Inundaciones, en relación con la sala de emergencia, dice: “Deberá disponerse de una sala de emergencia, convenientemente ubicada en las proximidades

de la presa y dotada de los medios técnicos necesarios para servir de puesto de mando al director del Plan de Emergencia de la Presa y asegurar las comunicaciones con los organismos públicos implicados en la gestión de la emergencia." Por tanto, se prevé que las salas de emergencia permanezcan adecuadamente dotadas para cumplir con su objetivo y, en consecuencia, el sistema a instalar en el CCC tendrá un carácter suplementario. Esto quiere decir que tiene como objetivos facilitar en el día a día, la revisión de los datos y de las alarmas, ser un respaldo del sistema del sistema de las salas de emergencia y, en caso de que el sistema de la sala de emergencia dejará de ser operativo, asumir su función.

La funcionalidad del Sistema de Gestión de Catástrofes a integrar en el CCC del SAIH será:

- Una aplicación multiusuario que se ejecutará en un servidor del CCC. Los usuarios accederán con un navegador desde ordenadores de la red del CCC, de la red corporativa o remotos, incluyendo la posibilidad de acceder desde tabletas y smartphones.
- El sistema tendrá un control de acceso mediante una autentificación que validará los accesos permitidos en función de los roles y/o perfiles establecidos.
- Los interfaces se personalizarán con la imagen corporativa de la Junta de Andalucía.
- Utilidades de configuración para mantener las configuraciones instaladas e incorporar nuevas instalaciones por personal de la propia Junta.
- Sistema de adquisición de datos, procesado y generación de eventos o alarmas.
- Almacenamiento y visualización de datos.
- Interfaz gráfico mediante pantallas sinópticas con datos que muestren el estado.
- Pantalla de estado de las comunicaciones con cada uno de los sistemas de cada presa.
- Herramientas de análisis de datos actuales e históricos.
- Generación de informes gráficos y numéricos.
- Generación de informes de eventos, incidencias y alarmas.
- Seguimiento del estado del escenario de emergencia.
- Seguimiento del estado de los sistemas de aviso a la población.
- Sincronización con sistemas en salas de emergencia.
- Sistema de intercambio de información mediante WebServices entre CCC y salas de emergencia independientemente del fabricante.
- Capacidad de asumir la funcionalidad completa del sistema de una sala de emergencia en casos extraordinarios.

- Utilidades para exportación de datos.
- Dispondrá de utilidades automáticas para copias de seguridad.
- Base de datos documentada para permitir el acceso a los datos por aplicaciones de terceros.

El alcance del sistema, tanto físico como lógico, será:

- Servidor incluyendo licencias de sistema operativo y software básico. Las características principales son:
    - Servidor para rack 19"
    - Mínimo 2 procesadores Intel Xeon Silver o Core i5
    - 8MB de caché
    - memoria RAM 8GB DDR3
    - RAID 10
    - 2 discos de 2TB con conexión en caliente
    - 2 Ethernet de 1Gb
    - Sistema operativo
    - Software básico
- Armario, SAI, regletas, conexionado, etc. En la sala de Racks existen 5 armarios, los cuales tienen capacidad para almacenar el equipamiento necesario, para la gestión de presas.
- Conexión del servidor a los elementos de comunicaciones: como mínimo VSAT y fibra óptica
- Software de aplicación para Gestión de Catástrofes. Todos los sistemas se dimensionarán para soportar la totalidad de las presas. Se estiman unas 35 presas.
- Configuración de las presas existentes, puesta en marcha y pruebas del sistema.
- Intercambio de datos con el SAIH.

Para asegurar la compatibilidad del intercambio de datos entre el sistema del CCC y los sistemas de las salas de emergencia independientemente de los suministradores se establece un WebServices sobre TCP/IP. Este procedimiento permitirá la sincronización de servidores, clientes, dispositivos o instalaciones que cumplan con la especificación que se acuerde.

Se ha utilizado este procedimiento por ser uno de los más abiertos y ser fácilmente ampliable en el futuro, con mayor funcionalidad o intercambio de otro tipo de información.

El protocolo especificado permite la bidireccionalidad, lo que podría permitir la validación de datos en el sistema de la presa o del CCC mediante una doble sincronización.

Los WebServices especificados no están encriptados por lo que se recomienda utilizar un protocolo que si lo realice como HTTPS. No obstante, el dialogo ha de ser autenticado e identificado, por lo que cualquier mensaje ha de ir con una identificación única (token) encriptada.

La Junta de Andalucía no tiene en estos momentos una especificación adoptada para estos WebServices por lo que el Adjudicatario propondrá una especificación que será acordada con los fabricantes más relevantes de este tipo de sistemas. Como punto de partida se adjunta una especificación de una empresa concreta que ya tiene experiencia contrastada en haberlo implantado.

La especificación podrá contemplar:

- Lectura Tiempo Real: “get /data/realtime/{installation}/{channels}”. Esta funcionalidad se diferencia de la siguiente (Última Lectura), en que se fuerza al canal a realizar una lectura del sensor mediante el sistema automático.
- Lectura de última Lectura / Medida de canales: “get/data/channelvalues/ {installation}/{channels}”, la instalación devuelve el valor de la última lectura real, no implica de forzar al sistema automático a leer.
- Actualizar los valores de canales: “put /data/channelvalues”
- Inserta valores de canales: “post /data/channelvalues”
- Elimina valores de los canales: “delete /data/channelvalues”

El documento adjuntado utiliza la terminología siguiente:

- Instalación: es el dispositivo (software, datalogger, remota, etc,) al que se pregunta o el que ha de sincronizarse.
- Canal: equivalente al TAG o etiqueta, direccionamiento, etc, de la instalación.
- Lectura: valor bruto del canal de la instalación.
- Medida: medida de ingeniería o calculada del canal de la instalación.

Se preverá la confección de un protocolo de pruebas al sistema, su integración y el intercambio de datos con los sistemas existentes. Estas pruebas se realizarán en presencia del personal de la Junta y son imprescindibles para la aceptación del sistema.

Previamente a las pruebas del sistema se entregará una documentación completa que deberá ser aprobada por la Junta y se impartirán una jornada de formación a nivel de administrador y configuración del sistema y otra jornada a nivel de usuario.

1.1.1. Equipamiento

Para la integración en el centro de control del SAIH Hidrosur, del sistema de implantación de Gestión de presas, se incluye el siguiente equipamiento:

- Puesto de trabajo para un operador (mesa, silla y equipo)
- Servidor para la gestión de presas.
- Diseño de comunicaciones y sincronización
- Aplicación del sistema de gestión de Catástrofes
- Configuración de aplicación.

1.2. INTEGRACIÓN ZONA DE HUELVA

La Junta de Andalucía lleva varios años implantando Sistemas de Gestión de Desastres en sus presas. El programa se inició en algunas de las presas del Distrito Hidrográfico del Tinto, Odiel y Piedras. Además se han instalado unos sistemas para la recepción de los datos en las oficinas de Huelva. En esa oficina se reciben los datos de las presas que incluyen datos de auscultación y de los planes de emergencia.

Se debe prever que el Sistema de Gestión de Desastres que se instale en el CCC de El Limonero intercambie datos de forma automática con los sistemas de la oficina de Huelva. El procedimiento de intercambio se puede implementar mediante los servicios Webservices que se han definido anteriormente.

Las comunicaciones entre los sistemas de El Limonero y la oficina de Huelva serán redundantes y serán provistos por la Red Corporativa de la Junta, la cual es gestionada por la Agencia Digital

de Andalucía (ADA). El contratista debe dar el apoyo necesario para garantizar el funcionamiento del intercambio de datos utilizando las comunicaciones que se establezcan.

1.3. INTERCAMBIO DE DATOS CON EL SAIH

Se prevé que se establezca un intercambio de datos entre el SAIH y el Sistema de Gestión de Catástrofes instalado en el CCC de El Limonero. El procedimiento de intercambio debe ser mediante servicios Webservices. Los datos a intercambiar serán definidos por el Director de Obra e incluirán, como mínimo, estado de los sistemas, alarmas de equipos, alarmas generadas por los datos y un subconjunto de los datos más relevantes. La implantación de este procedimiento de intercambio incluye el desarrollo, configuración, puesta en marcha y pruebas del módulo que se requiera en la parte del sistema SAIH, no solo en la parte del Sistema de Gestión de Catástrofes. El desarrollo contemplará una funcionalidad que facilite la configuración del servicio añadiendo, modificando o eliminando la información intercambiada.

1.4. PROPIEDAD INTELECTUAL

Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación vigente en materia de propiedad intelectual y de protección jurídica de los programas de ordenador, el adjudicatario acepta expresamente que la propiedad de la aplicación informática (programas, estructuras de datos, etc.) desarrollada al amparo del presente contrato, corresponde únicamente a la Junta de Andalucía con exclusividad y sin más limitaciones que las que vengan impuestas por el ordenamiento jurídico. Esto no aplica a los programas que se suministren bajo acuerdo de licencia.

La expresión programa de ordenador comprenderá no sólo código fuente y objeto, sino cualquier trabajo o documentación relacionada (definición de Software de ISO 9000-3).

Junto con los ejecutables, deberán entregarse todos los programas fuente, que quedarán como propiedad de la Junta de Andalucía, correspondiendo a la Junta de Andalucía todos los derechos de explotación y en especial los de Reproducción, Distribución, Comunicación Pública y Transformación (lo cual comprende su traducción, adaptación y cualquier otra modificación en la forma de la aplicación de la que se derive otra diferente), sin que ello genere ningún derecho para el suministrador de estos programas.

El adjudicatario acepta expresamente que los derechos de propiedad sobre los soportes materiales a los que se incorporen los trabajos realizados en cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato objeto de este pliego corresponde a la Junta de Andalucía.

Las empresas adjudicatarias no podrán hacer uso del nombre, logotipo o cualquier signo distintivo o material que le haya facilitado la Junta de Andalucía para el cumplimiento de las obligaciones derivadas del presente contrato fuera de las circunstancias y fines de éste, ni una vez terminada la vigencia del mismo.

ANEJO Nº 10-CENTRO DE CONTROL

ÍNDICE

1. INTRODUCCION 1

2. ARQUITECTURA 2

2.1. SUBSISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS 5

2.2. SUBSISTEMAS DE GESTIÓN 6

2.3. SERVICIOS ACTUALES 8

2.4. UBICACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS 9

3. ACTUACIONES CONTEMPLADAS 9

4. INTEGRACIÓN DE NUEVOS PUNTOS EN LOS SISTEMAS Y APLICACIONES EXISTENTES 10

5. ADAPTACIÓN DE TAREAS 12

6. AMPLIACIÓN DEL PORTAL WEB 13

7. RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS SCADA 13

8. SISTEMA DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES 22

9. SISTEMA DE AYUDA A LA DECISIÓN 23

10. PROPIEDAD INTELECTUAL 24

1. INTRODUCCION

Las tareas propias, específicas, de un centro de proceso son la supervisión y control del sistema, tanto de la red como de los puntos de control y concentración, así como del propio centro. Entre estas tareas se pueden destacar las siguientes:

- Cálculo de variables: los datos en bruto enviados desde los sensores se transforman en variables hidrometeorológicas utilizables por los técnicos.
- Almacenamiento de curvas asociadas y fórmulas: muchas variables se deducen a partir de curvas de relación de diferentes magnitudes físicas (por ejemplo, el caudal a partir del nivel en una estación de aforo); estas curvas han de mantenerse actualizadas y calibradas.
- Validación y filtrado de datos, de modo que se pueda determinar si un dato recibido es correcto o no.
- Almacenamiento, acceso rápido y creación de copias de seguridad de datos.
- Análisis y mantenimiento de episodios hidrológicos singulares.
- Procesado y cálculo de variables hidráulicas y de comportamiento del sistema a partir de modelos matemáticos.
- Recuperación rápida de la información, consulta y elaboración de informes que posibiliten la toma de decisiones y su posterior presentación sinóptica.
- Distribución de la información a nivel de red local, para su utilización por parte de todos los usuarios.
- Presentación comprensible de la información, tanto de forma numérica como, sobre todo, gráfica.
- Funciones de índole administrativa que posibilitan la coordinación entre el personal del centro de proceso y el personal exterior de mantenimiento.
- Funciones de acceso remoto a datos desde cualquier punto exterior al centro de proceso.
- Supervisión y diagnóstico de la red de comunicaciones y Puntos de Control/Concentración de modo que se puedan detectar averías o un posible funcionamiento anómalo del sistema. Del mismo modo se ha de poder detectar las alarmas que se presenten en la red.

- Funciones de vigilancia del entorno del propio centro: control de temperatura, control de incendios, control de alimentación eléctrica, control de intrusismo.

2. ARQUITECTURA

Todos los datos procedentes de las estaciones se transmiten al Centro de Control ubicado en el edificio de la Demarcación Hidrográfica de las cuencas del Mediterráneo, en la presa del Limonero, Málaga. Allí se reciben, visualizan, analizan y se almacenan los datos procedentes de las estaciones. Es en este centro de control donde se van a integrar los nuevos datos procedentes de los nuevos puntos de control.

El CPC de El Limonero prestará un servicio 24x7 en hosting por lo que toda la gestión de avenidas y explotación estará garantizada y disponible para proveer servicio al resto de la Junta de Andalucía y al intercambio de datos con otros organismos.

La recogida de los datos de las estaciones remotas está programada a intervalos de una hora, es decir que, una vez cada hora, los datos procedentes de las estaciones llegan al Centro de Control, donde un operador del Sistema procede inmediatamente al análisis preliminar de dichos datos, y permitir visualizar los datos, identificar y gestionar avisos y alertas, evaluar el estado del sistema, realizar un seguimiento continuo de la tensión de red (220v en AC y 24v en DC), etc.

Los datos horarios son almacenados y se mantienen una base de datos y parte de los datos se exportan al servidor de páginas Web.

La visualización de los datos se realiza en un videowall, que se va actualizando y que muestra la información de cualquiera de los tres operadores de la sala. En este se reflejan los principales parámetros de mantenimiento y explotación del sistema, siendo una herramienta fundamental para el conocimiento rápido del estado de la red.

Explotación hidrológica-hidráulica.

Se emplean programas acoplados aun sistema de Información Geográfica (SIG) y conectados a la base de datos. Se generan informes hidrológicos mensuales y anuales, así como informes numéricos de previsión a 24h, 48h y 72 horas de precipitación acumulada.

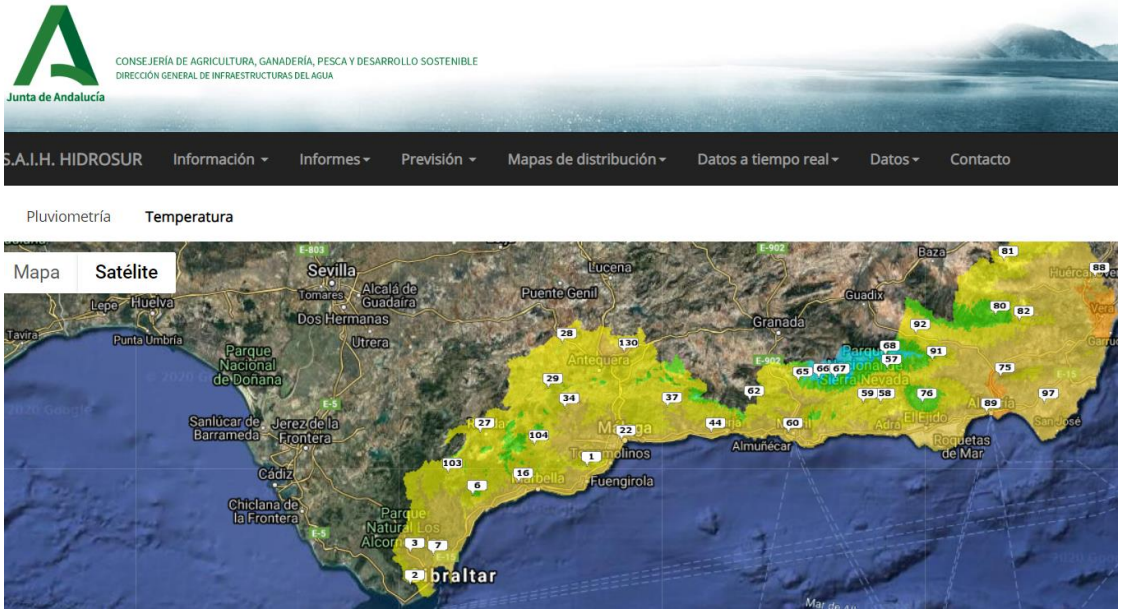
Se generan mapas de predicción de precipitación, temperatura y presión atmosférica hasta un alcance a 48 horas para las diferentes pasadas (00:00h, 06:00h, 12:00h y 18:00h UTC) a partir

del modelo HARMONIE y mapas de predicción de precipitación, temperatura y presión atmosférica hasta un alcance a 24 horas de los modelos de previsión HARMONIE y Centro Europeo de Predicciones Meteorológicas a Plazo Medio CEPPM/ECMWF.

Se utilizan Modelos de Previsión Hidrológica para diferentes cuencas de la Red Hidrosur con el modelo hidrometeorológico pseudo-distribuido HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center's Hydrologic Modeling System) desarrollado por el cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU. (US Army Corps of Engineers) y el modelo distribuido PC-Raster de la Universidad de Utrecht. Ambos modelos integrados en el Flood forecasting system (Delft-FEWS), en su versión Stand Alone, desarrollado por Deltares y que se utiliza para la visualización de datos, simulaciones y pronósticos, así como en la propia ejecución de los modelos. Adicionalmente se cuenta con un desarrollo propio que realiza una funcionalidad parecida para algunas subcuencas de interés.

Además, se realiza la estimación de los recursos hídricos acumulados en forma de nieve a partir de un Modelo Pluvio-Nival que se compone de dos submodelos (un depósito de nieve y otro de agua) que simulan la evolución temporal del stock de nieve (acumulación y fusión) en función de la temperatura y la precipitación. Este modelo es un módulo incluido en el modelo GSM-SOCONT desarrollado en Escuela Politécnica Federal de Lausana (Suiza).

La información de carácter público se genera de forma automática cada hora y se publica en Internet:



Comprende entre otros:

- Niveles y volúmenes acumulados de embalses y lámina de agua en ríos, en formato
- numérico y gráficos (históricos y en tiempo real).
- Datos de pluviometría y nivometría, en formato numérico y mapas ráster de distribución (históricos y en tiempo real).
- Datos de temperatura real y comparada en estaciones significativas.
- Informes hidrológicos mensuales y anuales.
- Información de mantenimiento del sistema.
- Previsiones meteorológicas, a partir de datos suministrados por AEMET.

Sistema de transmisión automática de alarmas.

Un sistema automático de alerta vía SMS, avisa de alarmas hidrológicas y del funcionamiento de la Red a un comité pendiente 24 horas al día, 365 días al año, de modo que en caso de riesgo se evalúan y toman decisiones en pocas horas.

Estaciones Remotas

Las Estaciones Remotas del SAIH forman parte de una red basada en infraestructura privada de comunicaciones. Las comunicaciones se estructurarán de forma que se gestionen a través de un frontal de comunicaciones de forma que sean trasparentes para las aplicaciones.

La comunicación desde el CPC del Limonero con las Estaciones Remotas se produce desde el Front End de Comunicaciones (subred de adquisición). En este servidor es donde se ejecutarán los procesos de supervisión y control de las Estaciones Remotas. El frontal gestiona las medidas de contingencia adoptadas en la solución a efectos de garantizar una transición de mínimo impacto sobre la calidad de servicio cuando se producen fallos de comunicaciones y se requiere la conmutación de los servicios entre diferentes medios.

Las estaciones remotas se comunican de forma generalizada por medio de la red radio a excepción de algunas estaciones, principalmente de las subcuencas del Guadalete y del Barbate que se comunican por satélite. Un conjunto pequeño de estaciones remotas ubicadas en puntos de control de baja criticidad se comunica, a través de un operador móvil, por GSM/GPRS/UMTS.

En actuaciones realizadas con los contratos de explotación y mantenimiento se ha ido realizando una redundancia de las comunicaciones de las estaciones remotas ubicadas en presas mediante comunicación por satélite.

En el CPC de El Limonero se posee una subred de operación y mantenimiento de las Estaciones Remotas. En esta subred se conecta a los puestos de operación, desde donde se accede a los servicios de SCADA de supervisión y control para gestionar la configuración de toda la red de adquisición distribuida entre las Estaciones Remotas. Sobre estos puestos opera el personal de explotación y mantenimiento.

A continuación, se describe la infraestructura del sistema, el cual está formado por los siguientes subsistemas:

2.1. SUBSISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS

Agrupa los subsistemas cuyo objetivo consiste en obtener las medidas de los sensores con la calidad necesaria. Lo forman los siguientes subsistemas:

2.1.1. Subsistema de adquisición de medidas

Encargado de recibir las medidas de los sensores físicos de cada estación remota. Además de recibir las medidas brutas, realiza un procesamiento antes de su envío al CPC.

A su vez, es el encargado de enviar las órdenes de actuación procedentes del centro de control, tales como órdenes de calibración, puestas en mantenimiento de sensores, etc.

Este subsistema tiene capacidad de almacenamiento autónomo de las medidas, para poder funcionar incluso en el caso de fallo en las comunicaciones de la estación remota con el centro de control.

Tiene la capacidad generar eventos cuando:

- Los valores instantáneos de las medidas superen umbrales prefijados.
- Se detecten averías en sensores
- Se ejecuten mandos.
- Etc.

El protocolo que se utiliza actualmente es el denominado Hidrosur. Este protocolo está totalmente documentado y ha sido contrastado a lo largo de los años.

El contratista realizará el desarrollo para implantar el protocolo estándar OPC UA. Como primera etapa desarrollará un piloto que consistirá en preparar una serie de estaciones remotas que soporten una arquitectura cliente servidor OPC UA. En el CCC se desarrollará un piloto que comunicará con las estaciones remotas y dispondrá de un interfaz para incorporar los datos al sistema SCADA Hidrosur. Este desarrollo será una de las actividades iniciales de los trabajos. Tras su evaluación la Junta decidirá cómo se implantará el protocolo en todas las estaciones.

El sistema de comunicaciones actual de la red de comunicaciones por radio no soporta utilizar un protocolo IP. Es posible que en algún momento la Junta de Andalucía realice una migración de estas comunicaciones a nuevos terminales que soporten IP. En este caso las nuevas estaciones remotas utilizarán comunicaciones con protocolo IP. En el caso que no se haya realizado la migración de la red de comunicaciones las nuevas estaciones remotas seguirán utilizando el protocolo actual denominado HIDROSUR.

2.1.2. Subsistema de integración de datos

Encargado de recopilar las medidas y eventos de las distintas estaciones remotas en el centro de control de adquisición (CPC de El Limonero). El núcleo de este subsistema es el front-end de comunicaciones.

Los mensajes recibidos pasan por un proceso de filtrado, que en el caso que detecte alguna incidencia, generando los mensajes de aviso o alarma según unos criterios preestablecidos.

2.1.3. Subsistema de supervisión y mantenimiento de adquisición

Formado por una aplicación específica para la monitorización del estado de las estaciones remotas y un entorno de ensamblaje con acceso a las redes de componentes del subsistema de adquisición.

2.2. SUBSISTEMAS DE GESTIÓN

Son aquellos que ayudan a analizar, explotar y presentar de manera adecuada la información captada por el conjunto de estaciones de adquisición.

2.2.1. Subsistema recepción de medidas y almacenamiento

Los datos recogidos por el subsistema de adquisición y se almacenan en el subsistema de gestión para su tratamiento posterior. Este subsistema es el encargado de recopilar las medidas recogidas recientemente o la de actualizar los históricos en el caso de pérdida de comunicación entre ambas ubicaciones, con el objetivo de que la base de datos de explotación sea un espejo de la base de datos de adquisición.

2.2.2. Subsistema validación de medidas

Cada medida puede ser validada de acuerdo a los criterios de los técnicos de la Junta. Proporciona mecanismos automáticos de validación, así como herramientas de edición manual del estado de validez de cada medida.

2.2.3. Subsistema de generación automática de alertas

Las medidas validadas pasan a formar parte de la entrada de un sistema que, ante un cierto episodio, desencadenará un conjunto de actuaciones predefinido. Las entradas a este sistema son las medidas captadas por las estaciones y las salidas de aplicaciones y modelos.

Las actuaciones se podrán personalizar en cada caso:

- Envío de SMS a teléfonos móviles.
- Envío de correos electrónicos.
- Envío de alertas a la aplicación de explotación de datos.

2.2.4. Subsistema de presentación pública vía Web

La información pública que se va a poder visualizar desde Internet, consiste en un portal Web donde se publica:

- Últimas medidas de las estaciones remotas.
- Informes de información histórica.
- Información de carácter general del sistema.
- Protocolos de actuación ante distintos sucesos.
- Otros contenidos de utilidad pública.

2.2.5. Subsistema de análisis

Se trata del conjunto de aplicaciones que van a utilizar los técnicos de la Junta para analizar y explotar la información.

Consiste en una aplicación que permite:

- Acceso a los informes automáticos.
- Asistente para la generación de informes bajo demanda.
- Asistente para la generación de gráficas a partir de los datos de las estaciones o los validados.
- Acceso al cronológico de alertas generadas por el sistema automático de generación de alertas.
- Acceso a los resultados de las aplicaciones y modelos.

2.2.6. Subsistema de envío de medidas a terceros

Toda la información adquirida por las estaciones será publicada de manera electrónica a los distintos entes concertados. Este subsistema es el encargado de recopilar la información necesaria, así como de dar el formato específico.

2.3. SERVICIOS ACTUALES

La funcionalidad descrita anteriormente se plasma en un conjunto de aplicaciones y servicios que se relaciona de forma no exhaustiva a continuación:

- Recogida, generación de alarmas y procesado de datos SAIH vía radio
- Recogida, generación de alarmas y procesado de datos SAIH vía VSAT
- Envío de alarmas SMS
- Pooling, conexión, configuración, aceptación de alarmas, gráficos y demás funcionalidades SAIH
- Portal web
- Gestión de almacén
- Gestión de mantenimiento y partes
- Actualización de base de datos para portal web
- Integración de datos estaciones GPRS

- Generación de tablas estadísticas
- Mantenimiento software estación remota
- Procesos de copias de seguridad
- Intercambio de datos FTP
- Generación de mapas
- Aplicación de hidrología
- Herramientas para operación, administración y desarrollo de sistemas y aplicaciones

2.4. UBICACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS

Los distintos subsistemas que forman parte el proyecto se van a distribuir en tres tipos de ubicaciones diferenciadas.

- Localización de los sistemas de adquisición de datos (SAD).

  Ubicadas físicamente en los distintos puntos de control distribuidos por la Cuenca Hidrográfica. Contendrá las aplicaciones y la implementación de los protocolos de comunicaciones de los distintos sensores.

- Centro de Control de Cuenca y proceso de Datos de El Limonero

  Estará formado principalmente por:

  - Front-end de comunicaciones con las distintas estaciones remotas.
  - Base de datos de medidas y alarmas recibidas desde las estaciones y de sus agregaciones.
  - Aplicaciones y modelos.
  - Subsistema de presentación vía Web
  - Réplica de base de datos de medidas validadas.
  - Réplica de base de datos modelos de predicción.

3. ACTUACIONES CONTEMPLADAS

Las actuaciones que se contempla realizar son:

- Integración de nuevos puntos de control en los sistemas y aplicaciones existentes, está actuación la realizará en coordinación con el equipo de personal encargado de la operación, administración y mantenimiento de los sistemas del SAIH en el CCC de El Limonero, el Contratista deberá realizar los trabajos y la puesta en marcha y pruebas, así como prestar el apoyo que sea necesario.
- Adaptación de tareas en software de aplicación, está actuación la realizará en coordinación con el equipo de personal encargado de la operación, administración y mantenimiento de los sistemas del SAIH en el CCC de El Limonero, el Contratista deberá realizar los trabajos y la puesta en marcha y pruebas, así como prestar el apoyo que sea necesario.
- Ampliación del portal web, está actuación la realizará en coordinación con el equipo de personal encargado de la operación, administración y mantenimiento de los sistemas del SAIH en el CCC de El Limonero, el Contratista deberá realizar los trabajos y la puesta en marcha y pruebas, así como prestar el apoyo que sea necesario.
- Renovación del sistema de adquisición de datos SCADA encargado del intercambio de datos entre puntos de control y CCC, proceso y tratamiento de los datos y alarmas, almacenamiento, visualización, generación de informes y difusión.
- Integración sistema de gestión de desastres
- Integración del sistema de ayuda a la decisión

4. INTEGRACIÓN DE NUEVOS PUNTOS EN LOS SISTEMAS Y APLICACIONES EXISTENTES

Se prevé la incorporación al SAIH de nuevas estacione remotas que se van a integrar dentro del presente proyecto. Las estaciones previstas son las siguientes:

Estaciones con comunicaciones VSAT

- Embalses y Azudes:
    - Chanza
    - Azud de Matavacas
    - Piedras
    - Los Machos

  - Corumbel
  - Jarrama
  - Andevalo
  - Olivargas
  - Cueva de Mora
- Marcos de control
  - Aguas Abajo Cueva de Mora
  - Aguas Arriba Cueva de Mora
  - Aguas Arriba Olivargas

Por cada punto de control que hay que integrar en el sistema hay que realizar tareas en el software del SCADA para permitir la visualización de los datos como cualquier otra estación.

Se indican a continuación cada una de las tareas necesarias a realizar en el sistema por cada uno de los puntos de control o estaciones concentradoras a integrar en el sistema:

- Incluir su ubicación y nombre en los gráficos de la cuenca general, en el gráfico de su zona.
- Realización de gráficos: general, alzado, planta, ubicación con principales datos. Accesos directos en el sistema.

Todos los gráficos deberán crearse con contenido dinámico dependiente de los estados de las señales.

- Incluir en las tablas de bases de datos de lluvia, lluvia intensa y/o aforos. Todo ello en las bases de datos del CCC.
- Incluir las alarmas y parámetros visualizables en el sinóptico del centro de control.
- Realizar rutinas específicas de cálculo para señales indirectas: intensidad de lluvia, superficie de embalse, desagües por aliviaderos (fijos o con compuertas), por órganos secundarios, etc, según la tipología del nuevo punto.
- Incluir sus señales en el intercambio de datos entre el CCC que proceda.
- Integración en los informes de datos existentes y en los informes nuevos a realizar, en centro de control.

Está actuación la realizará en coordinación con el equipo de personal encargado de la operación, administración y mantenimiento de los sistemas del SAIH en el CCC de El Limonero, el Contratista deberá realizar los trabajos y la puesta en marcha y pruebas, así como prestar el apoyo que sea necesario.

5. ADAPTACIÓN DE TAREAS

Dentro del uso normal del sistema se considera necesario que se implementen, si es que no lo están actualmente, las siguientes tareas en el software de aplicación:

- Función para creación automática de registros en base de datos histórica para balances hidráulicos, cuando proceda.
- Envío de mensaje de sincronización a la estación remota con comunicación por VSAT si en un período de cinco minutos no ha tenido comunicación satisfactoria.
- Función para grabación automática y periódica diaria con los datos de variables acumuladas y residentes en memoria que no están en base de datos histórica.
- Función para creación automática de registros en base de datos histórica para superficies.
- Función de cálculo de pluviometría media horaria, diaria, mensual y anual de cada una de las Subcuencas y la pluviometría total.
- Función de cálculo de la pluviometría total media, así como la pluviometría máxima y la fecha y punto de ella, desde una fecha inicial hasta una final, de cada una de las Subcuencas. Inclusión de dichos cálculos en base de datos histórica.

Se deberán revisar y optimizar los cálculos para cada nueva presa incluida en el sistema, teniendo en cuenta si son de:

- labio fijo
- vertedero con compuertas
- otros órganos de desagüe, incluyendo caudales turbinados

En dichos cálculos se deberá tener en cuenta la exactitud del cálculo actual dependiente de niveles de lámina de agua, tipo de compuerta/válvula y grado de apertura. Asimismo, se deberá tener también en cuenta las curvas de aforo en los puntos de este tipo.

está actuación la realizará en coordinación con el equipo de personal encargado de la operación, administración y mantenimiento de los sistemas del SAIH en el CCC de El Limonero, el Contratista deberá realizar los trabajos y la puesta en marcha y pruebas, así como prestar el apoyo que sea necesario.

6. AMPLIACIÓN DEL PORTAL WEB

En la aplicación se deberán dar de alta los puntos incluidos en el presente proyecto en todos los menús y gráficos existentes en el servidor web con su correspondiente dinamismo tal y como están los actuales. Hay que tener en cuenta que la información no es exclusiva de cada uno de los puntos, sino que se presentan en pantallas gráficas con información integrada de varios.

Asimismo, se deberán incluir los datos correspondientes a estos puntos en las consultas, tanto en tiempo real como en reportes tabulares y gráficos.

Está actuación la realizará en coordinación con el equipo de personal encargado de la operación, administración y mantenimiento de los sistemas del SAIH en el CCC de El Limonero, el Contratista deberá realizar los trabajos y la puesta en marcha y pruebas, así como prestar el apoyo que sea necesario.

7. RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS SCADA

Se plantea la renovación del sistema de adquisición de datos SCADA encargado del intercambio de datos entre puntos de control y CCC, proceso y tratamiento de los datos y alarmas, almacenamiento, visualización, generación de informes y difusión. Esta renovación consistirá en una aplicación soportada en un SCADA comercial.

El planteamiento de la red consiste en un conjunto de estaciones que transmiten la información a un centro de control CCC a través de uno o varios medios y protocolos de comunicaciones La renovación contemplará todos los medios y protocolos que soporte el sistema en el momento de ejecutar los trabajos, los nuevos que se introduzcan en la ejecución del presente proyecto y se valorará que se facilite la incorporación de otros medios o protocolos que pudieran implantarse en un futuro.

Los objetivos de la plataforma son:

- Gestión en tiempo real, local y remota, de las instalaciones e infraestructuras incluidas en la plataforma.
- Supervisión y control en tiempo real de las infraestructuras incluidas en la plataforma.
- Ayuda a la gestión y mantenimiento de las infraestructuras en tiempo real.
- Gestión de la información de forma unificada, a partir de la consolidación y contextualización de los datos en un repositorio único.
- Proporcionar un sistema de información preciso y en tiempo real que permita la toma de decisiones, tanto en la parte operativa y de mantenimiento como para conocer los indicadores de referencia del estado de las instalaciones.
- Formación y capacitación continua de los explotadores, administradores y operadores de los sistemas.
- Disponer de una arquitectura tecnológica que proporcione un sistema totalmente abierto, modular y reutilizable que permita agregar nuevas funcionalidades e infraestructuras a la plataforma, al mismo tiempo que garantice la ciberseguridad, la alta disponibilidad y la escalabilidad de la solución.
- Fomentar la estandarización y reutilización de recursos hardware, software y de comunicaciones.

Es esencial que la Junta de Andalucía tenga control absoluto sobre el sistema, pudiendo contratar ampliaciones a diferentes proveedores. Para que esto sea posible, cualquier desarrollo sobre la plataforma debe estar abierto, y tanto la propiedad intelectual como el código fuente debe de pertenecer a la Junta de Andalucía. El código fuente de cualquier sistema o dispositivo que contenga lógica programable debe ser enviado a la Junta para evitar futuras dependencias de terceros.

El Sistema propuesto deberá estar totalmente alineado con estos objetivos, para reducir los riesgos, la plataforma cumplirá el máximo número posible de requisitos tales como:

- Plataforma en tiempo real y transaccional.
- Haber implementado esta tecnología con éxito de forma demostrable en un amplio número de instalaciones del sector.

- Basado en tecnologías abiertas, no propietarios, que no limitan las posibilidades de contratación y garanticen la autonomía de la Junta.
- Disponibilidad de departamento técnico y soporte en castellano.
- Disponibilidad de un calendario de formación para usuarios finales o integradores de sistemas.
- Garantía para trabajar en entornos virtualizados.
- Flexibilidad para adaptarse a necesidades actuales y futuras. Tanto a nivel hardware, como de servidores y de funcionalidades.
- Permitirá representar todos los elementos como datos geográficos o espaciales en un sistema de información geográfica (GIS).
- Orientado para la reutilización de código.
- Sistema integrado para el almacenamiento de datos históricos y alarmas.
- Disponibilidad de clientes web para la visualización de la información a través de cualquier dispositivo (PC, Tablet, Smartphone, etc.).
- Capacidad para gestionar aplicaciones con miles de entradas y salidas de manera integrada.
- Independiente del hardware.
- Capacidad de comunicación con protocolos industriales e IoT.
- Capacidad de crear informes basados en una estructura de sistemas de contextualización de datos.
- Integración con módulos de GMAO que permita disponer de un sistema eficiente de mantenimiento preventivo y correctivo sobre la base de la información de las infraestructuras.
- Soporte de múltiples protocolos de comunicación con estaciones remotas y con otros sistemas, como OPC UA, webservices, etc.
- Integración con los sistemas existentes para proporcionar datos en tiempo real e históricos.
- Garantiza la confidencialidad, la disponibilidad y la integridad de la información, tanto en tiempo real como histórica.
- Transparencia en la política de costes de mantenimiento, actualización o ampliación de las licencias si fuese necesario.

El SCADA contemplará como mínimo todas las funcionalidades actuales, a continuación, se recogen algunas de las más destacadas:

- Módulo de adquisición de datos. Es el encargado de gestionar las comunicaciones con las estaciones para adquirir los datos de forma automática. Contempla:
    - Gestión de las comunicaciones con los puntos de control
    - Funciones de configuración del sistema
    - Alta y baja de estaciones, señales, variables calculadas, etc.
    - Configuración remota de estaciones
    - Gestión de alarmas e incidencias
    - Gestión y facilidades relativas a la calidad del dato
    - Registro de actividades en un log
    - Generación de informes
- Módulo de almacenamiento de datos. Es el encargado del registro, almacenamiento y gestión de los datos. Contempla:
    - Soporte de base de datos
    - Multiusuario
    - Gestión de perfiles de usuarios
    - Gestión de tipologías de estaciones
    - Gestión de variables de cada estación
    - Los datos provenientes de campo o brutos deben mantenerse siempre, aunque posteriormente se modifiquen por un operador. Se deben guardar los dos: bruto y modificado.
    - Registro de acciones de cada usuario
    - Registro de alarmas y eventos de los sensores o estaciones
    - Toda información puede ser señalada, cambiada o impresa
    - Soporte de diferentes opciones para generación de informes y exportaciones
    - Debe disponer de un gestor de fórmulas para establecer los cálculos que se deseen. Por ejemplo, para el cálculo de caudales a partir de curvas de gasto o el cálculo de horas de sol.
    - Posibilidad de generar tareas para ejecutar manual o automáticamente
    - Programador de ejecución de tareas
    - Facilidades para exportar e importar datos

- Módulo de visualización y generación de informes. Es la encargada de facilitar la operación y explotación de los datos. Contempla:
    - Visualización gráfica de valores
    - Visualización gráfica de varias series de valores
    - Posibilidad de hacer zoom en los gráficos
    - Listado de datos en forma tabular
    - Valores con fecha y hora
    - Cálculo de valores medios y extremos diarios u en otros periodos
    - Conversiones con funciones matemáticas
    - Posibilidad de añadir notas o comentarios
    - Corrección automática de gráficos y tablas usando valores de control manuales
    - Impresión de gráficos y tablas, con pantalla de visualización previa
    - Generador de informes
    - Facilidades para exportación de datos a herramientas ofimáticas
    - Módulo de envío de mensajes SMS
    - Módulo de envío de mensajes por e-mail.

Para el plan y organización de los trabajos se relacionan a continuación, y definen aquellas tareas y actividades que se contemplan como incluidas en el alcance y objeto de cada una de las fases, agrupadas por etapas y que se consideran básicas para cumplir los objetivos.

El licitador, en su oferta, deberá detallarlas y en base a su experiencia y la metodología empleada para este tipo de trabajos, podrá ampliarlas o creará nuevas etapas con el objetivo de aportar valor y enriquecer el modelo de prestación de servicio, respetando siempre los requerimientos técnicos de este pliego.

Tendrá la consideración de productos a obtener en el proyecto, y por tanto también constituyen objeto del contrato, todo el soporte documental que genere el desarrollo de los trabajos.

El trabajo que deberá desarrollar la empresa adjudicataria no debe entenderse como el mero diseño y construcción de la solución propuesta. Por el contrario, se define como objetivo final todo aquello que sea necesario para garantizar el correcto funcionamiento del sistema en las condiciones que la Junta de Andalucía determine y de acuerdo con las líneas de bases definidas

en este documento, considerándose dicha implantación como un proyecto del tipo llave en mano, todo incluido.

Al final de cada actividad el adjudicatario entregará los entregables especificados y una vez verificados y aceptados por la Junta se podrá pasar a la siguiente actividad.

Los trabajos a realizar afectan al CCC que está en explotación por lo que será necesario interferir lo menos posible en el funcionamiento diario de éstos. Hay una serie de puntos fundamentales que deberá garantizar esta actuación sobre el sistema:

- Una transición sin pérdida de información histórica. La información histórica es esencial en cualquier empresa u organismo. No se puede depender del Sistema de Adquisición ni de la Base de Datos donde resida.
- Ninguna pérdida de funcionalidad existente no deseada
- Coexistencia de los sistemas el tiempo suficiente para garantizar la robustez y el buen funcionamiento de la solución y la formación de los operadores.
- Cambio de Sistema con coexistencia previa sin pérdida de la continuidad en la explotación ni afección a la misma. Entendiendo los problemas que origina a la Junta que el Sistema esté fuera de servicio, el fin debe ser que el tiempo que uno de los dos Sistemas esté sin funcionar sea mínimo, incluso nulo.
- Funcionalidad garantizada del 100 % en el nuevo Sistema para lo que se realizan las pruebas suficientes para que cuando entre el nuevo Sistema a funcionar sea muy robusto.

A título orientativo se informa que el sistema actual dispone de unas 2.300 señales analógicas y digitales y unas 100 calculadas. No se incluyen en estos datos las agregaciones temporales o series derivadas como medias, máximos o mínimos. Tampoco se incluyen las ampliaciones que se están realizando, especialmente, en la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras.

En el caso que el SCADA propuesto disponga de licencia de Desarrollo el Adjudicatario instalará una licencia para que pueda ser utilizada por la Junta de Andalucía, durante los trabajos y en la explotación y mantenimiento posterior del sistema.

EL Adjudicataro deberá garantizar que las licencias clientes del SCADA soportan 8 usuarios flotantes o concurrentes.

Se debe prever que los usuarios internos, especialmente los encargados de la gestión de los diferentes sistemas de explotación tengan acceso al SCADA a través de un interfaz web.

El adjudicatario es el responsable de definir, suministrar, instalar, probar y poner en marcha el hardware necesario propuesto. Se propondrán las características físicas y de software de base necesario para la instalación del SCADA. Se preverá una arquitectura que permita la virtualización de los servidores. La propuesta tendrá en cuenta la infraestructura existente con el doble objetivo de intentar aprovechar los conocimientos y experiencias de esta y con el objetivo de, una vez finalizada la migración, dejar dos entornos uno de producción y otros de desarrollo y pruebas.

Forman parte del desarrollo e implantación del sistema, y por tanto son objeto de esta contratación, las siguientes etapas:

1. Estudio del sistema actual e instalaciones y elaboración de Documento Funcional.

El adjudicatario deberá estudiar la infraestructura actual existente y las instalaciones objeto de migración y sus particularidades, así como las nuevas necesidades que, sin alterar el espíritu del presente documento, puedan surgir, para la elaboración de los documentos indicados.

Con la información adquirida el adjudicatario elaborará un Documento Funcional en el que se detalle el alcance de la actuación. Este documento deberá ser aprobado por el Director de Obra y será la base para el desarrollo posterior. Es habitual que, con motivo de los controles de calidad y pruebas realizados, que el Documento Funcional deba ser revisado en alguno de sus aspectos, dando lugar al Documento Funcional definitivo. El estudio y realización de estos ajustes o pequeñas modificaciones queda incluido en el alcance del presente documento. La especificación funcional es la base de esta parte del Proyecto.

Se crearán un conjunto de áreas, con al menos los siguientes aspectos:

a) Arquitectura general
b) SCADA
    - Arquitectura de los servicios del SCADA.
    - Seguridad.
    - Administración.
    - Gráficos e Interface Hombre Máquina.

- Funciones especiales de tiempo real.

c) Comunicaciones. Medios físicos y protocolo.

d) Migración de datos tanto de tiempo real como históricos.

Definición de un plan de prueba de comunicaciones de manera que interfiera lo mínimo en el SCADA existente

e) Otros.

- Históricos
- Informes

2. Puesta en marcha de la infraestructura mediante la preparación de equipos y configuración/programación.

Incluye los trabajos de asistencia para el suministro e instalación de los equipos de la infraestructura por la ADA. El Adjudicatarios suministrará la aplicación SCADA propuesta en el entorno tecnológico de la Junta, garantizando el despliegue, conexionado y puesta en servicio de la infraestructura, los puestos de operación y las licencias necesarias para su uso.

En el suministro de la solución ofertada están incluidos todos los programas y componentes necesarios, así como toda la documentación necesaria para la comprensión y utilización correcta de los mismos.

- Presentación de sistema; Arquitectura software y hardware, componentes principales.
- Definición de la seguridad del sistema, las redes que intervienen, su criticidad, salida a internet, etc.

Estará incluido el suministro de las licencias que pudieran ser necesarias a nombre de la Junta de Andalucía, instalación y puesta a punto, así como el mantenimiento de las mismas.

- Licencias comerciales: Todas las licencias comerciales de los productos que sean necesarias para el nuevo sistema estarán incluidas en el proyecto y estarán puestas a nombre de la Junta de Andalucía.

El adjudicatario detallará el listado de licencias necesarias, para su aprobación por parte del Director de Obra. Una vez aprobada se realizará los pedidos quedando registradas las misma a nombre de la Junta de Andalucía.

El adjudicatario se encargará de la instalación del producto en los entornos que se considere necesarios (en principio entorno de pruebas y producción). La instalación de dichos programas y componentes en nuestras instalaciones estarán supervisados por técnicos de la Junta a los cuales el adjudicatario deberá formar en la instalación/desinstalación del sistema, así como del control y gestión de parches y versiones. Todo con la documentación necesaria.

Una vez finalizada esta fase se procederá a impartir la formación correspondiente de la plataforma.

3. Elaboración del documento de desarrollo

En esta etapa se desarrollará la normativa de desarrollo e implementación de la solución a seguir para el SCADA. El documento tendrá por objetivo establecer parámetros de configuración y diseño de aplicaciones utilizando la tecnología y el software específico de la solución adoptada, buscando que las posibles ampliaciones o modificaciones futuras sigan patrones y estándares que den uniformidad y coherencia a la aplicación SCADA instalada.

En este documento se detallará la manera en la que el integrador tendrá que desarrollar su proyecto, dentro de la plataforma. De este modo se podrá garantizar que toda nueva integración cumple con el modelo definido.

El comienzo de esta etapa coincidirá con la primera de Estudio del sistema actual e instalaciones y elaboración de Documento Funcional y finalizará con la entrega de la documentación del documento de desarrollo y la aprobación de la misma.

4. Puesta en servicio del sistema SCADA, funcionalidades exigidas a implementar y software adicional seleccionado.

Se incluye en esta etapa la puesta en servicio del sistema SCADA y de las funcionalidades exigidas a implementar y la puesta en servicio del software que fuera necesario.

Esta etapa no comenzará hasta que el adjudicatario no haya elaborado el Documento Funcional de Estudio del sistema actual e instalaciones y el documento de desarrollo y ambos hayan sido recepcionados y aprobados por parte de la Junta.

Estará incluido el suministro de las licencias que pudieran ser necesarias, instalación y puesta a punto, así como el mantenimiento de las mismas.

5. Control de Calidad y pruebas.

Para la verificación del funcionamiento del nuevo sistema, se mantendrá simultáneamente en servicio el sistema existente. Se verificará el correcto funcionamiento de todas las aplicaciones y señales. Una vez se haya verificado completamente el nuevo sistema conforme a los protocolos correspondientes.

Tanto las pruebas FAT como SAT del sistema se realizarán en las instalaciones de la Junta.

6. Formación, retirada del sistema antiguo si procede y reubicación de elementos.

Una vez verificado el correcto funcionamiento del nuevo sistema, realizada la formación del personal de Explotación y del de mantenimiento del sistema, así como la documentación definitiva, se podrá desmontar y retirar todos los equipos que componen el sistema a sustituir, si procede.

8. SISTEMA DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES

La Junta de Andalucía está implantando Sistemas de Gestión de Desastres en sus presas. Estos sistemas integran los sistemas de auscultación de las presas y los sistemas implantados para los Planes de Emergencia. Se ha previsto que se instale un Sistema de Gestión de Catástrofes de las presas de las Demarcaciones Hidrográficas competencia de la Junta de Andalucía y se integre en el Centro de Control de Cuenca de Málaga. Como la implantación de los Planes de Gestión de Catástrofes es progresivo en las presas de la Junta se prevé que en aquellas que ya está implantado el sistema del CCC las incluya completamente. Las presas que no tengan implantado el Sistema de Gestión de Desastres se incorporarán posteriormente. El Sistema de Gestión de Catástrofes del CCC tendrá capacidad suficiente para ampliarse a la totalidad de las presas.

Este Sistema Central de Gestión de Catástrofes se comunicará con los sistemas instalados en las presas y salas de emergencia para disponer de todos los datos y, eventualmente en casos excepcionales, poder llegar a suplir a las funciones de la sala de emergencia.

Ese Sistema se instalará en el CCC de El Limonero y se integrará intercambiando datos con el Sistema del SAIH. Como el programa de implantación de Sistemas de Gestión de Catástrofes lleva ya un tiempo implantándose y se comenzó en la zona de Huelva, en las oficinas de la Junta en Huelva ya se dispone de un sistema que recibe los datos de algunas de las presas de la zona. También se debe prever el intercambio de datos entre el Sistema de Gestión de Desastres del CCC de El Limonero y del Sistema de Gestión de Desastres de la zona de Huelva.

En el Anejo del Sistema de Gestión de Desastres se define sus características y funcionalidades, tanto del hardware como del software y de los trabajos que se prevé realizar.

9. SISTEMA DE AYUDA A LA DECISIÓN

Los Sistema de Ayuda a la Decisión para la gestión de avenidas y apoyo a la gestión de las presas en tiempo real son herramientas que soportan el proceso de toma de decisiones en la gestión incorporando elementos como: la predicción, la simulación para escenarios alternativos, la asimilación de datos.

Los objetivos del SAD-HIDROSUR son pronosticar la evolución de los episodios hidrometeorológicos adversos, establecer diferentes escenarios, pronosticar la evolución de dichos escenarios para facilitar la toma de decisiones en la gestión del episodio y operación de las infraestructuras hidráulicas.

La Junta ya ha realizado unas primeras implantaciones con un alcance de algunas de las subcuencas más relevantes. Esto ha permitido tener un conocimiento profundo de las necesidades de este tipo de sistemas y disponer de personal experto en hidrología familiarizado con estos sistemas y la modelación en tiempo real.

El objetivo es disponer de un sistema que se extienda a todo el ámbito incluyendo los tres distritos hidrográficos y pueda aportar predicciones en tiempo real que sirvan a los gestores de la explotación de las presas y a los responsables de la gestión de las avenidas en el territorio en

la toma de decisiones, especialmente en situaciones extraordinarias. Este objetivo está recogido en el Plan de gestión de Riesgo de Inundaciones de la Junta.

En el Anejo del Sistema de Ayuda a la Decisión se desarrollan las características del sistema, la modelación a realizar y los trabajos necesarios para su implantación.

Este sistema intercambiará datos con el sistema SCADA, incorporará datos de otros organismos, como por ejemplo AEMET, y proporcionará resultados que se podrán integrar en oros sistemas, incluso, una vez validado, incorporar sus predicciones en la web, si la Junta lo considera oportuno.

10. PROPIEDAD INTELECTUAL

Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación vigente en materia de propiedad intelectual y de protección jurídica de los programas de ordenador, el adjudicatario acepta expresamente que la propiedad de la aplicación informática (programas, estructuras de datos, etc.) desarrollada al amparo del presente contrato, corresponde únicamente a la Junta de Andalucía con exclusividad y sin más limitaciones que las que vengan impuestas por el ordenamiento jurídico. Esto no aplica a los programas que se suministren bajo acuerdo de licencia.

La expresión programa de ordenador comprenderá no sólo código fuente y objeto, sino cualquier trabajo o documentación relacionada (definición de Software de ISO 9000-3).

Junto con los ejecutables, deberán entregarse todos los programas fuente, que quedarán como propiedad de la Junta de Andalucía, correspondiendo a la Junta de Andalucía todos los derechos de explotación y en especial los de Reproducción, Distribución, Comunicación Pública y Transformación (lo cual comprende su traducción, adaptación y cualquier otra modificación en la forma de la aplicación de la que se derive otra diferente), sin que ello genere ningún derecho para el suministrador de estos programas.

El adjudicatario acepta expresamente que los derechos de propiedad sobre los soportes materiales a los que se incorporen los trabajos realizados en cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato objeto de este pliego corresponde a la Junta de Andalucía.

Las empresas adjudicatarias no podrán hacer uso del nombre, logotipo o cualquier signo distintivo o material que le haya facilitado la Junta de Andalucía para el cumplimiento de las obligaciones derivadas del presente contrato fuera de las circunstancias y fines de éste, ni una vez terminada la vigencia del mismo.

ANEJO Nº 11-SISTEMA DE AYUDA A LA DECISIÓN (SAD)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 1

2. SITUACIÓN ACTUAL 1

3. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES 6

3.1. COMPONENTES DEL SAD-HIDROSUR 6

3.2. SISTEMA DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA – HIDROLÓGICA 6

3.3. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA 6

3.4. MODELOS MATEMÁTICOS 7

3.5. PLATAFORMA DE INTEGRACIÓN 9

3.6. SISTEMA DE PREDICCIÓN 10

4. ACTIVIDADES INCLUIDAS 13

4.1. ANÁLISIS DEL MEDIO FÍSICO DE LAS CUENCAS Y RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN BÁSICA. 13

4.2. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y SELECCIÓN DE MODELOS Y APLICACIONES A IMPLANTAR EN EL SAIH-HIDROSUR. 16

4.3. CARACTERIZACIÓN FÍSICA, HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DE LAS CUENCAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE MODELOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS. 17

4.4. ESTUDIO, DEFINICIÓN E IMPLANTACIÓN DE LOS MODELOS METEOROLÓGICOS, HIDROLÓGICOS, HIDRÁULICOS Y DE GESTIÓN DE EMBALSES SELECCIONADOS. 17

4.5. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE AFECCIÓN Y UMBRALES DE ALARMA EN LOS PRINCIPALES PUNTOS DE CONTROL DEL SAIH 20

4.6. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE AYUDA A LA DECISIÓN. SISTEMA STAND-ALONE 20

4.7. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA. SISTEMA CLIENTE/SERVIDOR 21

4.8. FORMACIÓN DEL PERSONAL DEL SAIH Y PREPARACIÓN Y ENTREGA DE TODA LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA RELACIONADA CON EL SAD. 22

5. PLAN DE TRABAJO 23

6. PROPIEDAD INTELECTUAL 24

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En el presente anejo se describe las características y especificaciones, actividades incluidas y plan de trabajo para la implantación de un Sistema de Ayuda a la Decisión en el SAIH HIDROSUR (en adelante SAD-HIDROSUR) para la gestión de avenidas.

Los Sistema de Ayuda a la Decisión para la gestión de avenidas en tiempo real son herramientas que soportan el proceso de toma de decisiones en la gestión incorporando elementos como: la predicción, la simulación para escenarios alternativos, la asimilación de datos.

Los objetivos del SAD-HIDROSUR son pronosticar la evolución de los episodios hidrometeorológicos adversos, establecer diferentes escenarios, pronosticar la evolución de dichos escenarios para facilitar la toma de decisiones en la gestión del episodio y operación de las infraestructuras hidráulicas. Además, debe contemplar que su utilización diaria permita ser una herramienta para la explotación de los sistemas. El alcance de los trabajos es las tres demarcaciones hidrográficas, Mediterránea Andaluza, Guadalete y Barbate y Tinto, Odiel y Piedras y todas las infraestructuras incluidas en su ámbito.

La Junta tiene experiencia previa valiosa sobre los Sistemas de Ayuda a la Decisión adquirida a lo largo de los años en diversas actuaciones realizadas y por el trabajo del personal experto en hidrología que ha formado parte de los diferentes servicios de Explotación y Mantenimiento. El Adjudicatario deberá realizar una tarea inicial específica para conocer y determinar el aprovechamiento de esta experiencia y de las herramientas, desarrollos y modelos actuales.

2. SITUACIÓN ACTUAL

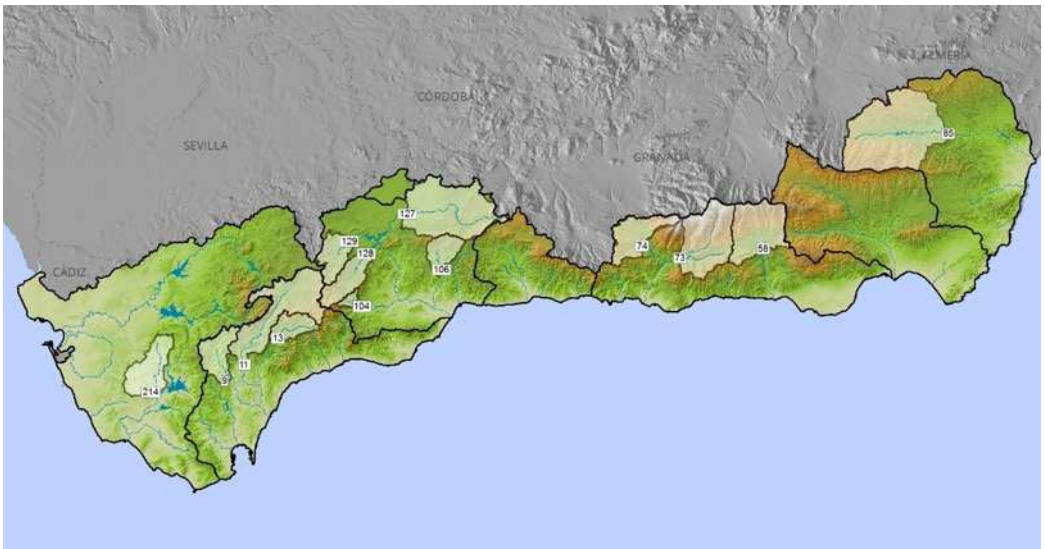
En el SAIH Hidrosur se emplean programas propios, con sistemas acoplados a un sistema de Información Geográfica (SIG) y conectados a la base de datos. A continuación, se hace una descripción de los trabajos hidrológicos que se llevan a cabo en el SAIH Hidrosur:

- Generación de mapas de predicción de precipitación, temperatura y presión atmosférica hasta un alcance a 48 horas a partir de las predicciones generadas por el modelo HARMONIE y mapas de predicción de precipitación, temperatura y presión atmosférica hasta un alcance a 10 días de las predicciones del modelo IFS del Centro Europeo (CEPPM/ECMWF). Los productos con las predicciones de los

modelos facilitados por AEMET. Igualmente se generan informes numéricos de previsión meteorológica a 24h, 48h y 72horas de precipitación acumulada y temperaturas a partir de los modelos del Centro Europeo y del GFS.

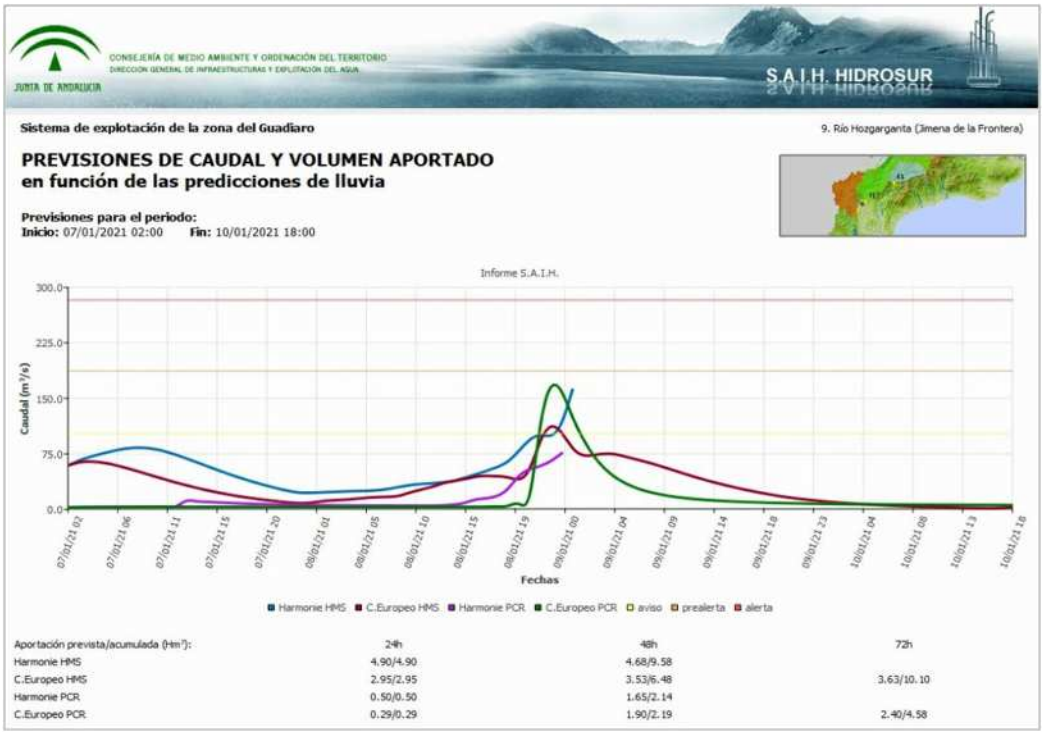
- Modelización de Previsión Hidrológica para diferentes cuencas de la Red Hidrosur con el modelo hidrometeorológico pseudo-distribuido HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center's Hydrologic Modeling System) desarrollado por el cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU. (US Army Corps of Engineers) y el modelo distribuido PC-Raster de la Universidad de Utrecht. Ambos modelos integrados en un software de elaboración y desarrollo propios, que se utiliza para la visualización de datos, simulaciones y pronósticos, así como en la propia ejecución y calibración de los modelos. Los modelos se calibran definiendo los parámetros físicos del suelo de las distintas subcuencas y se validan con los datos históricos de caudal del SAIH-HIDROSUR.

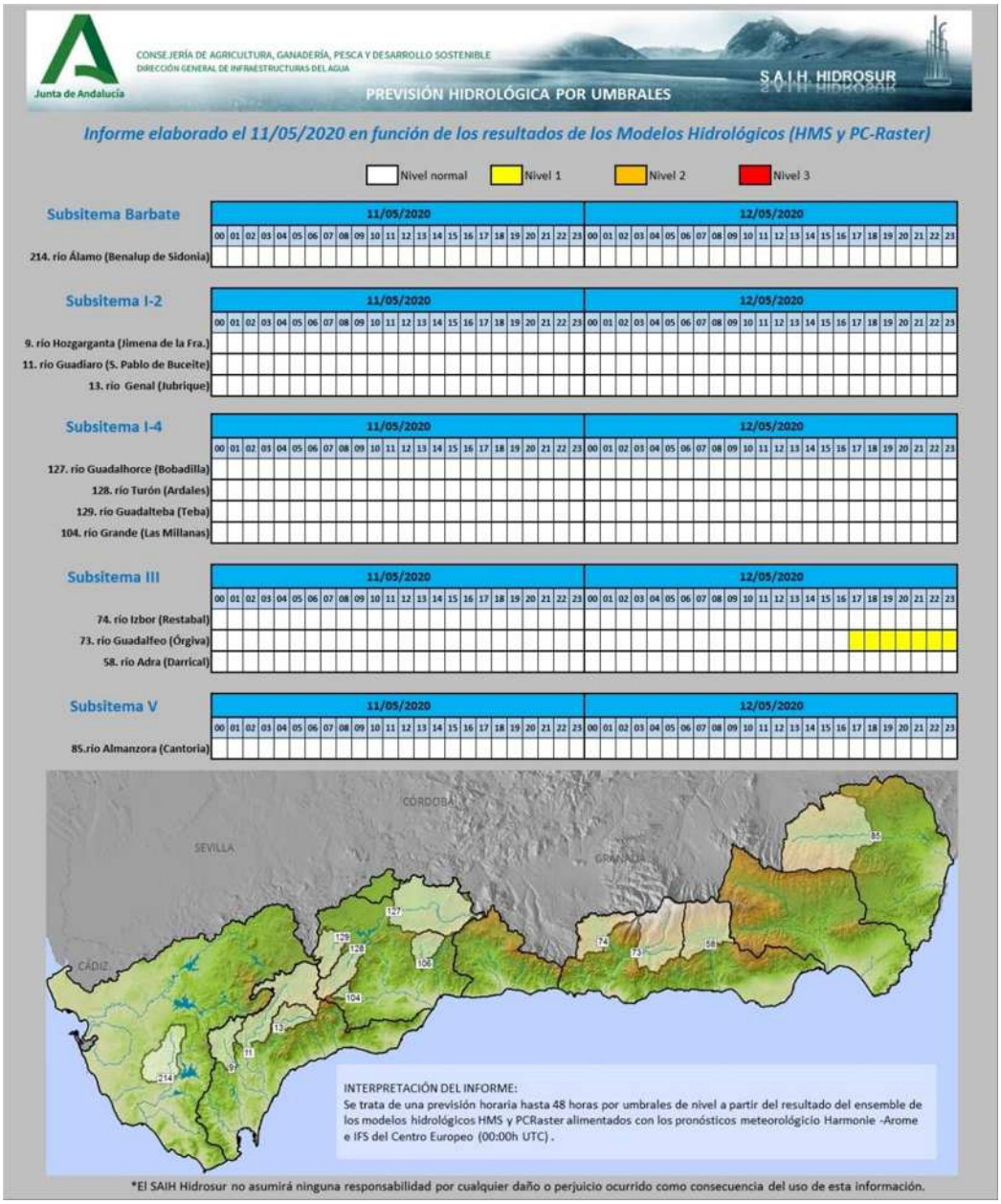
  En la actualidad, hay un total de 13 cuencas calibradas. La modelación del resto de cuencas presenta el problema de la dificultad de la calibración por la falta de Las demás cuencas con posibilidad de modelización no se han podido calibrar por la falta de datos observados de caudal que no se han podido obtener con mediciones en campo ni mediante la modelización hidráulica. Las cuencas actualmente modelizadas son:



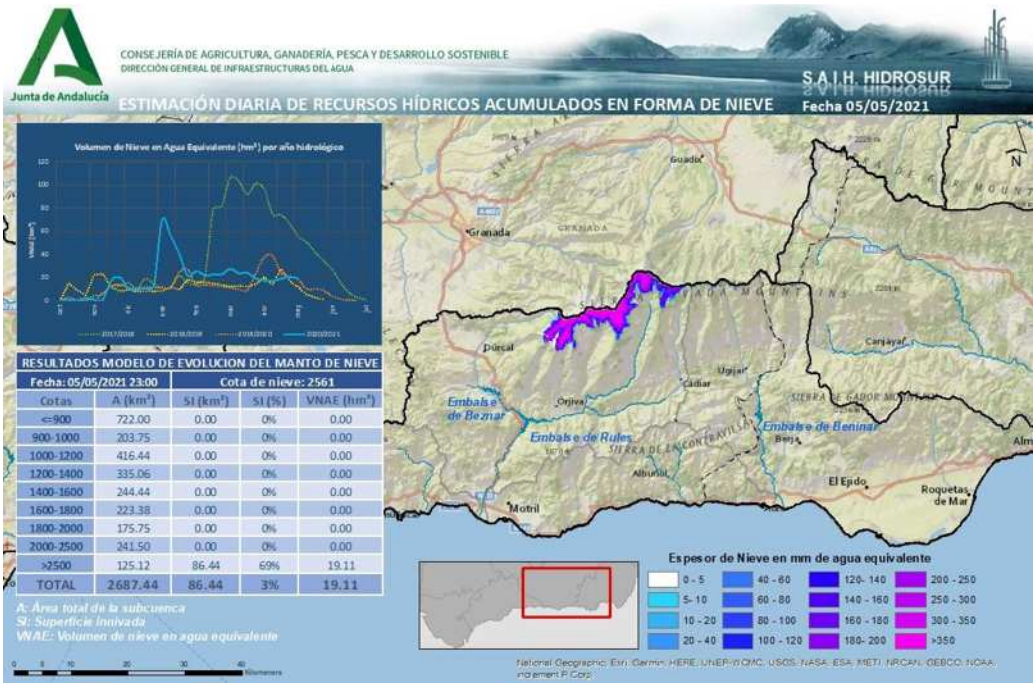
Estación SAIH	*Cuenca hidrográfica*
9	Río Hozgarganta
11	Río Guadiaro
13	Río Genal
58	Río Lucainene (Darrical)
73	Río Guadalfeo (Órgiva)
74	Río Ízbor (Restabal)
85	Río Almanzora
104	Río Grande
106	Río Campanillas
127	Río Guadalhorce (Bobadilla)
128	Río Turón
129	Río Guadalteba
214	Río Álamo

Una vez se ejecuta un modelo hidrológico, a raíz de una previsión meteorológica desfavorable, se pone a disposición de los sistemas de explotación vía web y correo electrónico todas aquellas modelizaciones que superan un umbral de activación específico para cada cuenca, así como un informe general de previsión de umbrales de todas las cuencas modelizadas.

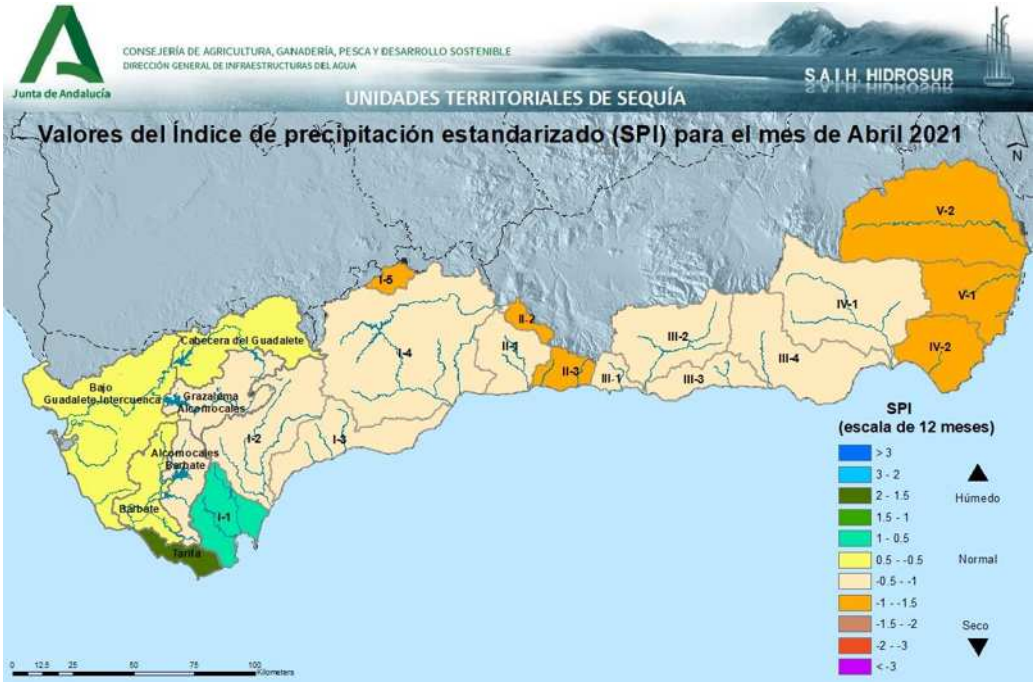




- Simulación de la estimación de los recursos hídricos acumulados en forma de nieve a partir de un Modelo Pluvio-Nival que se compone de dos submodelos (un depósito de nieve y otro de agua) que simulan la evolución temporal del stock de nieve (acumulación y fusión) en función de la temperatura y la precipitación. Este modelo es un módulo incluido en el modelo GSM-SOCONT desarrollado en Escuela Politécnica Federal de Lausana (Suiza).



- Generación de informes hidrológicos mensuales y anuales, así como mapas del índice de precipitación estandarizado (SPI) para las diferentes Unidades Territoriales de Sequía (para escalas de 6 y 12 meses).



3. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

3.1. COMPONENTES DEL SAD-HIDROSUR

El SAD-HIDROSUR previsto es un sistema de información basado en sistemas informáticos, modelos y datos, con el objetivo de proporcionar información que facilite la resolución de problemas complejos. El SAD-HIDROSUR debe integrar información diversa correspondiente a los siguientes elementos, a través de una plataforma de integración:

- Sistema de Información Meteorológica – Hidrológica
- Sistema de Información Geográfica
- Modelos matemáticos
- Plataforma de integración
- Sistema de predicción

3.2. SISTEMA DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA – HIDROLÓGICA

Respecto a la información meteorológica, un SAD, necesita datos con alta resolución temporal y espacial para proporcionar previsiones hidrológicas ajustadas. Así mismo, la finalidad de predicción de inundaciones exige un horizonte temporal de previsión suficiente para facilitar la gestión.

El SAD-HIDROSUR incorporará la siguiente información hidro-meteorológica:

- Datos SAIH de estaciones de aforo y marcos de control pluviómetros, estaciones meteorológicas y embalses.
- Datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMet): previsiones meteorológicas HARMONIE y productos radar.

Los datos se importarán de manera automática al sistema mediante un formato de intercambio estándar, como XLM, GRIB (para predicciones meteorológicas numéricas) y ASCII.

En el apéndice 1 se incluye un listado de los puntos SAIH a integrar en el SAD-HIDROSUR.

3.3. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

El sistema incorporara información cartográfica correspondiente a las Demarcaciones Hidrográficas competencia de la Junta de Andalucía:

- Delimitación de las demarcaciones, cuencas y subcuencas

- Topografía y Modelos digitales del terreno
- Redes hidrográficas
- Puntos SAIH
- Poblaciones de interés
- Información relativa a los planes de gestión del riesgo de inundación, áreas de riesgo potencial significativo de inundación y cartografía de zonas inundables
- Usos del suelo y cobertura vegetal
- Geología y suelos

3.4. MODELOS MATEMÁTICOS

El SAIH-HIDROSUR incorporará los siguientes modelos:

3.4.1. Modelo hidrometeorológico

Se desarrollará un modelo hidrometeorológico para efectuar la combinación entre los datos pluviométricos y de radares, con el objetivo de generar una distribución de los patrones de precipitación con menores incertidumbres. Las entradas al modelo serán la precipitación areal obtenida a partir de los pluviómetros del SAIH y los datos radar suministrados por la AEMet.

Las salidas del modelo ofrecerán una nueva distribución espacial de la precipitación en todas las cuencas con escala temporal horaria, una resolución espacial de 2 km x 2 km y un alcance de 72 horas.

3.4.2. Modelo hidrológico distribuido

Se desarrollará e implantará un modelo hidrológico distribuido físicamente que realizará un balance celda a celda de la precipitación que le llega al modelo y lo propagará según las ecuaciones físicas que rigen el fenómeno, tanto a nivel superficial como a nivel subsuperficial.

El modelo se implantará por cuencas, y en aquellas en las que en la gestión intervenga presas, se establecerán niveles o subcuencas para incorporar los embalses a la modelización.

El modelo se calibrará definiendo los parámetros físicos del suelo de las distintas subcuencas y validará con los datos históricos de caudal del SAIH-HIDROSUR.

3.4.3. Modelo de gestión de embalses

Se desarrollará e implantará un modelo de simulación de la gestión de los embalses durante avenidas basado en cuatro casos posibles de maniobra de los órganos de desagüe:

- Caso 1: Utilizando el método de valuación volumétrica (Girón).
- Caso 2: Suponiendo cerrados los elementos reguladores del caudal de salida y manteniéndolos en esa posición durante la avenida o período de análisis.
- Caso 3: Manteniendo en la posición fija inicial los elementos de desagüe durante el desarrollo de ésta.
- Caso 4: Abriendo los elementos de desagüe en su totalidad o en un determinado porcentaje y manteniéndolos en esa posición durante el desarrollo de la avenida o del periodo de simulación.

Este módulo utiliza como información básica el hidrograma de entrada al embalse, y teniendo en cuenta la curva característica del embalse, su capacidad de desagüe y las reglas de operación de los elementos de control, se obtiene la evolución de la operación de los órganos de desagüe y los caudales de salida por cada órgano de desagüe de cada caso antes indicado.

La laminación de una avenida por el efecto del embalse y debido al plan de operación de las compuertas del aliviadero se puede simular aplicando varias metodologías como, por ejemplo:

- Metodología 1: Para la estimación de la propagación de los hidrogramas de avenida en el embalse se puede utilizar el método hidrológico de Puls modificado.
- Metodología 2: Para la toma de decisión sobre el momento de operación y grado de apertura de las compuertas se puede implementar el Método de evaluación volumétrica (Girón). En el caso de aliviaderos de labio fijo la simulación se realiza sólo con el método de Puls modificado.

Se establecerá la cota de resguardo como límite entre la aplicación de las normas de explotación en avenidas y las normas de explotación en situación normal. Si el nivel de agua en el embalse es igual o menor que la cota de resguardo se activan aquellos órganos destinados a actuar en situación normal con la prioridad indicada en las normas de explotación normal. En caso contrario, es decir, si el nivel de agua en el embalse supera la cota de resguardo durante la ejecución de la aplicación, se activan aquellos órganos de desagüe destinados a laminar la avenida en el orden especificado en las normas de explotación en avenida.

Una vez finalizado el evento de avenida el nivel de agua en el embalse continúa disminuyendo hasta alcanzar la cota de resguardo y el caudal de salida vuelve a tomar un valor similar al evacuado al inicio de la avenida por los órganos que operan en situación normal.

Se deberán establecer una serie de condiciones límites para realizar la simulación, como son: niveles principales, cota del eje del desagüe de fondo, cota de resguardo, cota de activación, nivel máximo normal, cota de coronación o cota máxima de la curva característica del embalse.

Se deberán contemplar todas las presas de las Demarcaciones.

3.4.1. Modelo hidráulico

En tramos de interés donde sea relevante para la gestión de la inundación se desarrollarán modelos hidráulicos.

Este modelo permitirá simular el comportamiento hidrodinámico del flujo en áreas abiertas, simulando el progreso de una avenida y los calados alcanzados a lo largo de un cauce, ya sea de río o canal (modelo 1D).

3.5. PLATAFORMA DE INTEGRACIÓN

El SAD-HIDROSUR se implementará entorno a una plataforma que permita integrar todas sus componentes conformando un sistema de predicción y ayuda a la toma de decisiones en materia de gestión de inundaciones. las principales características de la plataforma deben ser:

- Sistema modulable, escalable y altamente configurable que permita construir un sistema de predicciones de avenidas a medida del SAIH-HIDROSUR.
- Sistema abierto que permita incorporar múltiples modelos matemáticos que ayuden a gestionar el proceso de predicción.
- Sistema debe disponer de unas conexiones eficientes con fuentes de datos externas y será capaz de integrar diferentes variables (niveles, precipitación, datos meteorológicos, datos radar, etc.). Los datos deben poderse importar con un formato de intercambio estándar, como XLM, GRIB (para predicciones meteorológicas numéricas) y ASCII.
- Debe incorporar un amplio rango de procedimientos de tratamiento de datos, y también proporciona una interfaz abierta para un amplio rango de modelos hidrológicos e hidráulicos de predicción.

- Sistema basado en Cliente/Servidor.
- Debe permitir evaluar la calidad de los datos, con numerosas opciones de validación de datos e interpolación para completar las series de datos. Debe disponer de herramientas que realicen trasformaciones de datos con diferentes escalas temporales y espaciales o interpolaciones geoestadísticas.
- Debe proporciona una visualización gráfica avanzada, de comprensión inmediata, basada en representación de mapas. La visualización interactiva de mapas permite la navegación geográfica.
- Debe permitir la diseminación de predicciones a terceros es vía html intranet/internet.
- Debe disponer de un sistema ágil y eficaz para la administración del sistema
- Debe disponer de herramientas agiles para secuenciar y automatizar procesos

3.6. SISTEMA DE PREDICCIÓN

El SAD-HIDROSUR se implementará para conformar un sistema de predicción que proporcione predicciones en puntos de interés para la gestión de inundaciones con un horizonte temporal de 72 horas, cada 6 horas, de caudales, niveles horarios.

El sistema se alimentará de los datos hidrometeorológicos registrados por el SAIH (precipitación, temperatura, caudal, etc.) y de las previsiones meteorológicas generadas por AEMet.

La aplicación incorporará directamente y de forma automática (cada 5 minutos) los datos de las estaciones SAIH a partir de ficheros XML con formato adecuado. Además, se incorporarán automáticamente (cada 6 horas) los datos y matrices provenientes de AEMet correspondientes a los productos radar y HARMONIE.

Una vez que los datos SAIH sean importados, se analizarán mediante un módulo de validación, interpolación y transformación que evaluará la calidad de los mismos, discriminando datos erróneos y completando las series vacías en función de unas reglas preconfiguradas. Se utilizarán reglas de validación de los valores extremos, de gradiente entre datos consecutivos, de repetición de series temporales y de saltos en los datos de una serie. Estas reglas estarán basadas en los umbrales de medición definidos en el SAIH y en los propios rangos de medida de los equipos instalados.

Una vez analizados y validados los datos, éstos se usarán como información de entrada a los modelos hidrológicos, que, mediante un balance celda a celda y la aplicación de las ecuaciones de propagación, tanto a nivel superficial como subsuperficial, generará un caudal de salida en el punto de cierre de cada una de las cuencas, generando pronósticos a 72 horas.

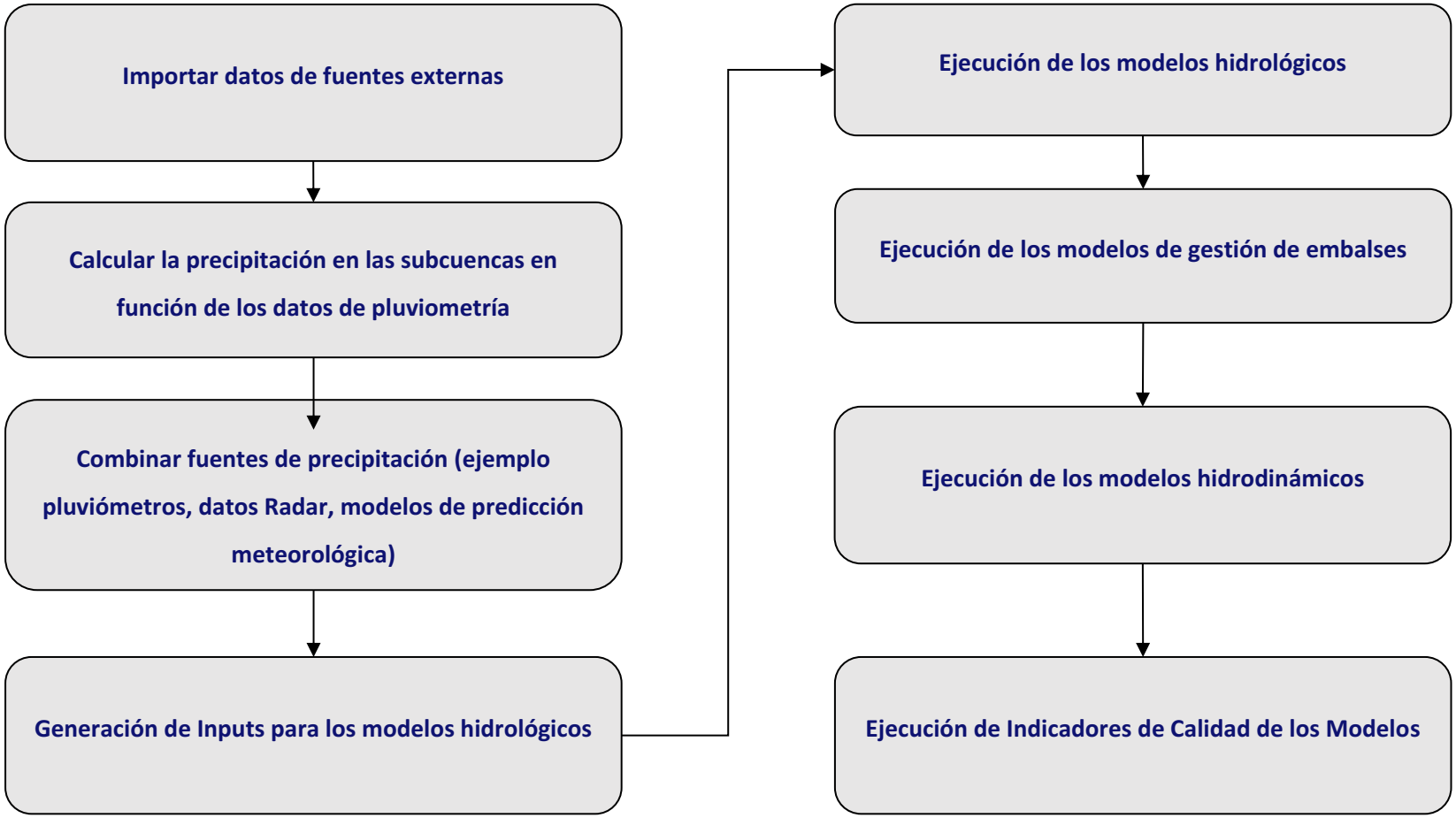
En las cuencas en las que operen embalses, se ejecutaran los modelos de gestión de embalse. El modelo de gestión de embalses procesará los datos de caudales entrantes al embalse y, basándose en cuatro casos posibilidades de maniobra del embalse, generará los correspondientes caudales de salida de este que serán empleados a su vez como caudales de entrada a la siguiente subcuenca, sumándose a los caudales generados por el modelo hidrológico para dicha subcuenca.

El comportamiento hidrodinámico de la cuenca en los puntos de interés se estudiará empleando los modelos hidráulicos necesarios que, partiendo de los caudales calculados como salidas del modelo hidrológico distribuido y del modelo de gestión de embalses, cuando proceda, se calculará los niveles de agua, permitiendo simular el progreso de una avenida y los calados alcanzados a lo largo de un cauce.

Una vez calculadas las predicciones, se evaluarán de forma automatizada su calidad, mediante la comparación de los datos pronosticados y los observados posteriormente.

El sistema de predicción se organizará según el siguiente flujo de trabajo.

Figura 1 Flujo de trabajo del sistema de predicción del SAD-HIDROSUR



4. ACTIVIDADES INCLUIDAS

4.1. ANÁLISIS DEL MEDIO FÍSICO DE LAS CUENCAS Y RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN BÁSICA.

Para diseñar un servicio de predicción de inundaciones adecuado, es necesario comprender: las características hidro-morfológicas de la cuenca, la topografía, la geología y los suelos, y el grado de desarrollo de la infraestructura hidráulica; los principales procesos físicos que ocurren durante los eventos hidrometeorológicos; y las características del servicio de predicción que se requiere.

Por ello la primera actividad para la implementación del SAD-HIDROSUR consistirá en recopilar y analizar la información básica para implementar el sistema de ayuda a la decisión

4.1.1. Análisis del SAIH-HIDROSUR

El sistema de ayuda a la decisión, aunque incluye otras fuentes de información hidrometeorológica, está basado fundamentalmente en los datos del SAIH-HIDROSUR, por ello, es imprescindible realizar un análisis exhaustivo del sistema.

El análisis del sistema incluye el análisis de la topología, instrumentación, sistema de adquisición de datos, comunicaciones y procesos y tratamiento de la información en el centro de cuenca.

Para cada punto de control se analizarán las variables y series históricas asociadas y formatos para el intercambio de información e interfaces entre el SAIH y el SAD.

Esta fase de análisis muy es importante porque implicará una correcta:

- Configuración del sistema SAD
- Calibración de modelos
- Establecimiento de umbrales de alarma en los puntos de control

4.1.2. Medio físico de la cuenca

Para la selección, desarrollo y calibración de los modelos hidrológicos e hidráulicos se requiere un profundo conocimiento de la cuenca y sus características.

La caracterización del medio físico incluye aspectos como la topografía, la geología y los suelos y sus usos, red hidrográfica y clima, sobre todo en relación con la pluviometría, régimen de

caudales y recursos hídricos, así como, información relativa a la peligrosidad y riesgo de inundación en las cuencas.

También es necesario conocer el grado de desarrollo de la infraestructura hidráulica, las presas de la cuenca y sus características principales, y las obras de fábrica en cauces y drenajes en zonas inundables para el desarrollo de modelos hidráulicos.

4.1.3. Recopilación de información básica

En la siguiente tabla se presenta la información básica que deberá recopilarse para la implementación y puesta en marcha del SAD.

Tabla 1 Recopilación de datos. Información y fuentes

Información	Observaciones	Fuentes
Información SAIH		
Puntos SAIH	Listado de puntos SAIH, tipología y coordenadas, incluido código y denominación	SAIH-HIDROSUR
Variables SAIH	Listado de variables SAIH asociadas a puntos, incluido código y denominación. Series históricas (para calibración de modelos y configuración de reglas de validación de datos y umbrales de aviso alerta y alarma)	SAIH-HIDROSUR
Procedimientos de intercambio de información	Interna y externa (SAIH, AEMet) tipos de formatos, procedimientos, tecnologías (ftp, APIs REST), frecuencias de intercambio, ejemplos de archivos	SAIH-HIDROSUR
Infraestructura hidráulica		
Presas y embalses	Documento XYZT, Normas de explotación (ficha técnica de la presa, curvas características, resguardos); para la configuración del módulo de gestión de embalses	SAIH-HIDROSUR

Información	Observaciones	Fuentes
Características de las cuencas		
Topografía y MDE	Modelo digital de elevaciones, topografía	Centro Nacional de Información Geográfica http://centrodedescargas.cnig.es/ Red de Información Ambiental de Andalucía https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam
Red hidrográfica	Información SIG. A distintas escalas con distintos propósitos (configuración del SAD para visualización, desarrollo de modelos hidrológicos)	Red de Información Ambiental de Andalucía https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam Geoportal del MITECO https://sig.mapama.gob.es/geoportal/
Cuencas y subcuencas	Información SIG. Distintos propósitos (configuración del SAD para visualización, desarrollo de modelos hidrológicos, módulo de gestión de embalses)	Red de Información Ambiental de Andalucía https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam Geoportal del MITECO https://sig.mapama.gob.es/geoportal/
Usos del suelo y cobertura vegetal	Información SIG. SIOSE y otros (desarrollo de modelos)	Red de Información Ambiental de Andalucía https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam Geoportal del MITECO https://sig.mapama.gob.es/geoportal/
Geología y suelos	Información SIG. Edafología	Instituto Geológico y minero de España http://www.igme.es/ Red de Información Ambiental de Andalucía https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam

Información	Observaciones	Fuentes
		Geoportal del MITECO https://sig.mapama.gob.es/geoportal/
Gestión del riesgo de Inundación		
Áreas de riesgo potencial significativo	Información SIG.	Geoportal del MITECO https://sig.mapama.gob.es/geoportal/
Plan de Gestión del riesgo de inundación		Junta de Andalucía, Medioambiente http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb
Cartografía de zonas inundables		Junta de Andalucía, Medioambiente http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb

4.2. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y SELECCIÓN DE MODELOS Y APLICACIONES A IMPLANTAR EN EL SAIH-HIDROSUR.

Con el objetivo de presentar la mejor opción tecnológica para la implantación del SAD HIDROSUR se realizará un estudio del estado del arte en materia de integración de modelos hidráulicos, hidrológicos o de explotación y sistemas de ayuda a la toma de decisiones en sistemas automáticos de telecontrol en tiempo real.

La revisión del estado del arte respecto a la modelización hidrológica analizará los siguientes aspectos de los principales modelos disponibles en el mercado:

- **Precisión** y errores inherentes al modelo
- **Aplicabilidad** en las cuencas
- **Generalidad** o habilidad de operar en condiciones hidrológicas diversas
- **Tiempos** de cálculo reducido que permitan disponer de manera inmediata de predicciones probabilísticas

4.3. CARACTERIZACIÓN FÍSICA, HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DE LAS CUENCAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE MODELOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS.

A partir de la información recopilada se generará una geodatabase con toda la información requerida tanto para la modelización hidrológica e hidráulica como para la visualización y soporte a la gestión en el entorno SAD.

La caracterización de la cuenca incluirá el modelo digital del terreno, la red hidrográfica a distintas escalas, la cuencas y subcuencas, red SAIH, los parámetros físicos del suelo de las cuencas (usos, espesor de la capa del suelo, conductividad hidráulica saturada, contenido residual saturado y contenido de agua saturada), los parámetros de la superficie de escurrimiento y del lecho del cauce (coeficientes de rugosidad).

También incluirá principales núcleos de población e infraestructura critica para facilitar la gestión del riesgo de inundación.

4.4. ESTUDIO, DEFINICIÓN E IMPLANTACIÓN DE LOS MODELOS METEOROLÓGICOS, HIDROLÓGICOS, HIDRÁULICOS Y DE GESTIÓN DE EMBALSES SELECCIONADOS.

Una vez seleccionados los modelos meteorológicos, hidrológicos, hidráulicos y de gestión de embalses se configurarán para su implantación en integración en el SAD y en el sistema de información del SAIH. El alcance geográfico será toda la extensión de las Demarcaciones Hidrográficas de la Junta y se incorporará la información exterior que haga falta, por ejemplo, los datos de pluviometría de cuencas adyacentes para asegurar la correcta extrapolación en los mapas de precipitación.

Modelos meteorológicos: Combinación de los datos radar y estaciones pluviométricas

Modelos numéricos de la atmósfera: el modelo HARMONIE-AROME es oficialmente el modelo operativo de AEMET desde junio de 2017. Es un modelo no hidrostático que resuelve explícitamente la convección y que ha supuesto un gran avance en la predicción determinista en AEMET.

La predicción numérica suministrada por la AEMet basada en los datos numéricos del modelo tiene un alcance temporal de 72 horas. A partir de estos datos el modelo meteorológico que se

implante en el SAIH presentará la predicción de precipitación para las cuencas para los próximos tres días.

Las salidas del modelo serán: caudal de simulación y de predicción en los puntos de interés, volumen de agua en forma de nieve en las zonas de interés y un grid con la simulación y la predicción de la nieve acumulada.

Modelo hidrológico distribuido: se desarrollarán modelos hidrológicos distribuido en las distintas cuencas. En aquellas donde intervengan presas su subdividirán en subcuencas con punto de cierre a los embalses del sistema, que se modelizarán mediante un módulo de gestión de embalses.

Los modelos se ejecutarán cada 6 horas, incorporando

Modelos de gestión de embalses: se desarrollará una aplicación consistente en un gestor de embalses que, a partir de un hidrograma de entrada a un embalse y a las características propias de éste, tanto físicas como de operación, permite obtener un hidrograma a la salida del embalse. El alcance será todas las presas de las Demarcaciones.

Operar en diversos casos probables de gestión de embalses en avenidas: Caso 1: Utilizando el método de Evaluación Volumétrica (Girón). Caso 2: Cerrando los elementos reguladores del caudal de salida y manteniéndolos en esa posición durante la avenida o periodo de análisis. Caso 3: Manteniendo en la posición fija inicial los elementos de control de avenidas durante el desarrollo de ésta. Caso 4: Abriendo los elementos de control de flujo en su totalidad y manteniéndolos abiertos durante el desarrollo de la avenida o del periodo de simulación.

Esta aplicación utiliza como información básica el hidrograma de entrada al embalse, y teniendo en cuenta la curva característica del embalse, su capacidad de desagüe y las reglas de operación de los elementos de control, se obtiene la evolución de la operación de los órganos de desagüe y los caudales de salida por cada órgano de desagüe de cada caso antes indicado.

La aplicación requiere para su ejecución, básicamente, la siguiente información:

- Hidrograma de entrada al embalse. Esta información se obtiene a través del procesamiento de los datos extraídos desde el SAIH y la aplicación de modelos hidrológico- hidráulicos. El formato en que se entrega el hidrograma es XML (QE.xml).
- Condiciones iniciales de caudal de salida y de nivel de agua en el embalse (E0.xml).

- Curva característica del embalse, que relaciona el nivel en el embalse con el volumen de agua almacenada a ese nivel (curvaembalse.prn).
- Curvas de descarga de los órganos de desagüe que se activan durante una avenida y de aquellos que funcionan en situación normal (curvadesague_i.prn).
- Reglas de operación de los órganos de desagüe en avenidas (OrdenApertura.prn) y en situación normal (OrdenAperturaExplotOrd.prn).

La laminación de la avenida por el efecto del embalse y debido al plan de operación de las compuertas del aliviadero se simulada aplicando dos metodologías:

- Metodología 1: Para la estimación de la propagación de los hidrogramas de avenida en el embalse, utilizando el método hidrológico de Puls modificado.
- Metodología 2: Para la toma de decisión sobre el momento de operación y grado de apertura de las compuertas se implementará el Método de evaluación volumétrica (Girón). En el caso de aliviaderos de labio fijo la simulación se realiza sólo con el método de Puls modificado.

Modelos hidráulicos: se desarrollan modelos hidráulicos en las zonas de interés, los modelos podrán ser 1D o 2D en fusión de las características del tramo a ejecutar.

Los modelos 1D se ejecutarán en tiempo real y los caudales de entrada a los modelos serán los resultados de los modelos hidrológicos distribuidos.

Para el caso de los modelos 2D, se ejecutará en modo “off-line” una batería de modelos con diferentes caudales, obteniendo un catálogo de mapas de calados.

A partir de los caudales obtenidos en los modelos hidrológicos distribuidos se interpolará dentro de la batería de caudales para obtener el mapa de calados correspondiente a el caudal pronostico.

4.4.1. Calibración y ajuste de los modelos

La calibración del modelo es el proceso por el cual los valores de los parámetros del modelo son identificados para su uso en una aplicación particular. Consiste en el uso de datos y un procedimiento para identificar los parámetros del modelo que provean la mejor concordancia en los datos observados y simulados. Para evaluar la seguridad predictiva de un modelo

usualmente se divide el proceso de calibración en tres etapas diferentes: análisis de sensibilidad, calibración y validación.

Una vez calibrado el modelo, se evaluará la bondad del ajuste mediante un proceso de validación. Para este fin, se hará uso de diferentes "medidas de bondad de ajuste", entre las cuales podemos mencionar:

- Coeficiente de calibración (r)
- Criterio de Schultz (D)
- Desviación media acumulada (MAD)
- Eficiencia de Nash-Sutcliffe (E)
- Error de balance de masas (m).

4.5. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE AFECCIÓN Y UMBRALES DE ALARMA EN LOS PRINCIPALES PUNTOS DE CONTROL DEL SAIH

Se establecerá los caudales o niveles a partir de los cuales se pueden producir daños o afecciones en las zonas colindantes o situadas aguas abajo de los puntos de control y el alcance de las posibles inundaciones.

4.6. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE AYUDA A LA DECISIÓN. SISTEMA STAND-ALONE

En primer lugar, se configurar una versión manual del sistema que permita realizar las siguientes operaciones:

- Importación de datos de series temporales y datos grids espaciales de diferentes formatos.
- Herramientas estadísticas y de correlación
- Herramientas para el procesamiento, verificación y validación de los datos de entrada que puedan ser configuradas para los distintos tipos de datos.
- Herramientas para detección de superación de umbrales de alerta y de alarma definidos en cada estación y para cada variable, así como visualización y gestión de dichas alertas.
- Visor espacial del territorio, que permita la adición de capas de información en formato shapefile.

- Visor espacial de datos provenientes de radar, satélite, modelos meteorológicos, etc.
- Visor de series temporales configurable según las preferencias del usuario.
- Posibilidad de visualizar episodios históricos superpuestos a los datos en tiempo real.
- Herramientas para interpolar y rellenar series temporales, incluida la edición manual de las series. Marcado de los datos interpolados, completados y faltantes.
- Herramienta para reajustar los resultados del modelo con los datos de aforo recibidos en tiempo real, de manera que se puedan corregir las predicciones (data assimilation)
- Posibilidad de realizar "familias" de ejecuciones para distintos escenarios que impliquen distintas condiciones iniciales, inputs o parámetros de los modelos, incluyendo escenarios estadísticamente equiprobables (Ensembles)
- Posibilidad de configurar niveles de acceso por grupos de usuarios (administradores, usuarios con privilegios y visualizadores, etc.)
- Los indicadores de calidad del sistema de predicción.

4.7. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA. SISTEMA CLIENTE/SERVIDOR

Una vez configurado el SAD – HIDROSUR en su versión stand-alone, con el que se podrán realizar predicciones de manera manual, se realizará las pruebas del sistema verificando la correcta ejecución de:

- Los procesos de importación de datos de diferentes fuentes
- Los procesos de validación de datos
- La integración de modelos tanto de simulación como de predicción. Esto incluye la generación de inputs, la ejecución de los modelos de manera secuencial, la asimilación de datos y la lectura de los outputs.
- El correcto funcionamiento de las funcionalidades del sistema configuradas
- Los indicadores de calidad del sistema de predicción.

La implementación el sistema cliente servidor se basará en la configuración del sistema stand-alone validada.

Así mismo se configurará una herramienta para la administración del sistema, a través de una interfaz "web-based" que permitirá a los usuarios administrar el sistema. Permite realizar acciones como:

- Detener / Reiniciar los Controladores
- Monitorizar el status del sistema y sus componentes
- Permite Crear / Pausa / Reanudar / Cancelar tareas programada
- Permite administrar el mapeo de los workflow para FSS
- Ver y descargar archivos de registro

La puesta en marcha del sistema Cliente/Servidor incluye la programación de tareas automáticas. Este aspecto es crítico ya que puede condicionar el correcto funcionamiento del sistema de predicciones en su conjunto. Las tareas deben programarse de manera que se optimice el funcionamiento del servidor y las ejecuciones del sistema de predicción estén coordinadas con la disponibilidad de información requerida.

Una vez realizada la puesta en marcha del sistema se realizarán las pruebas necesarias para su validación:

- Comprobación de la correcta ejecución de la importación y el procesamiento de datos:
- Comprobación de la correcta conexión con el sistema en tiempo real
    - Sincronización completa
    - Sincronización predicciones actuales-Programadas
    - Sincronización de las Predicciones-Manuales
- Comprobación de las funcionalidades del sistema

4.8. FORMACIÓN DEL PERSONAL DEL SAIH Y PREPARACIÓN Y ENTREGA DE TODA LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA RELACIONADA CON EL SAD.

La formación deberá estar orientada a tres perfiles de usuarios: gestores, hidrólogos y administradores del sistema informáticos.

La formación deberá impartirse, en una primera fase, como clase magistral, en la que el formador describe de manera pedagógica el sistema, sus componentes, funcionamiento, utilidades y administración. Y en una segunda fase, se aplica de manera interactiva junto con los asistentes a la formación lo que se ha desarrollado en la fase anterior.

El contenido de la formación incluirá los siguientes aspectos:

- Modelización
- Plataforma utilidades y operación
- Configuración básica
- Administración del sistema
- Difusión de información

En cuanto a la documentación se entregará al menos la siguiente:

- Informe sobre el estado del arte
- Informe sobre la recopilación de información y geodatabase con la información georreferencia recopilada
- Memoria técnica de cada modelo implementado incluyendo el informe de calibración
- Memoria técnica del SAD ir incluyendo, descripción del sistema, del software, arquitectura, datos que alimentan el sistema, validación de datos, umbrales, funcionalidades, integración de modelos, las pruebas realizadas y la formación.
- Manual de usuario
- Manual de configuración
- Manual de administración

5. PLAN DE TRABAJO

Se ha previsto un plazo de trabajo para el diseño, implantación y puesta en marcha del SAD-HIDROSUR de 14 meses. A continuación, se presenta una lista detallada con la duración estima por actividad.

- Análisis del medio físico de las cuencas y recopilación de información básica. 1 MES

- Evaluación de alternativas y selección de modelos y aplicaciones a implantar en el SAIH-HIDROSUR. 1 MES
- Caracterización física, hidrológica e hidráulica de las cuencas para la implantación de modelos hidrológicos e hidráulicos. 2 MESES
- Estudio, definición e implantación de los modelos meteorológicos, hidrológicos, hidráulicos y de gestión de embalses seleccionados. 3 MESES
- Determinación de los niveles de afección y umbrales de alarma en los principales puntos de control del SAIH. 1 MES
- Configuración del Sistema de Ayuda a la Decisión. Sistema Stand-alone. 3 MESES
- Pruebas y puesta en marcha. Sistema Cliente/Servidor 4 MESES
- Formación del personal del SAIH y preparación y entrega de toda la documentación técnica relacionada con el SAD. 1 MESES.

6. PROPIEDAD INTELECTUAL

Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación vigente en materia de propiedad intelectual y de protección jurídica de los programas de ordenador, el adjudicatario acepta expresamente que la propiedad de la aplicación informática (programas, estructuras de datos, etc.) desarrollada al amparo del presente contrato, corresponde únicamente a la Junta de Andalucía con exclusividad y sin más limitaciones que las que vengan impuestas por el ordenamiento jurídico. Esto no aplica a los programas que se suministren bajo acuerdo de licencia.

La expresión programa de ordenador comprenderá no sólo código fuente y objeto, sino cualquier trabajo o documentación relacionada (definición de Software de ISO 9000-3).

Junto con los ejecutables, deberán entregarse todos los programas fuente, que quedarán como propiedad de la Junta de Andalucía, correspondiendo a la Junta de Andalucía todos los derechos de explotación y en especial los de Reproducción, Distribución, Comunicación Pública y Transformación (lo cual comprende su traducción, adaptación y cualquier otra modificación en la forma de la aplicación de la que se derive otra diferente), sin que ello genere ningún derecho para el suministrador de estos programas.

El adjudicatario acepta expresamente que los derechos de propiedad sobre los soportes materiales a los que se incorporen los trabajos realizados en cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato objeto de este pliego corresponde a la Junta de Andalucía.

Las empresas adjudicatarias no podrán hacer uso del nombre, logotipo o cualquier signo distintivo o material que le haya facilitado la Junta de Andalucía para el cumplimiento de las obligaciones derivadas del presente contrato fuera de las circunstancias y fines de éste, ni una vez terminada la vigencia del mismo.

ANEJO Nº 12-AFOROS DIRECTOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. AMBITO 1

3. ACTIVIDADES 2

3.1. METODOLOGÍA 3

3.2. DOCUMENTACIÓN 5

3.3. PLANIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE AFORO 6

3.4. GENERACIÓN, REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE CURVAS DE GASTO h-Q 7

3.5. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS 8

Anexo 1 Puntos de control de la red SAIH-HIDROSUR 10

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la realización de aforos directos es calcular los caudales circulantes en las secciones transversales de los cauces y canales que forman parte de la red de puntos de control.

La realización de aforos directos también permite mantener las curvas de gasto (relaciones nivel de agua y caudal) actualizadas para los puntos de aforo existentes, así como crear nuevas curvas de gasto para puntos de medición futuros.

El presente anejo describe la campaña de aforos y las actividades que incluye, que principalmente son:

- Realización de aforos, cálculo de caudales e incertidumbres asociadas, así como el informe técnico final.
- Calibración de curvas de caudales.

El desarrollo de estos trabajos tiene como objetivos:

- Aumentar el número de medidas puntuales directos de aforo de caudal que permitirán actualizar y mejorar la calibración de las curvas de caudales que relacionan el nivel de agua con el caudal de agua circulante en los puntos de control del SAIH-HIDROSUR.
- Incrementar el control de calidad de la medida de los puntos de medición, mediante la comprobación del entorno y el estado general de la infraestructura de medida y la calidad de la medida de los equipos instalados mediante contrastaciones de medida de nivel o ejecución de aforos directos en el caso de los caudalímetros.

2. AMBITO

La campaña de aforo se llevará a cabo en las tres demarcaciones incluidas en el ámbito de actuación del SAIH-HIDROSUR, Cuencas Mediterráneas Andaluzas, Cuencas del Tinto, Odiel y Piedras y Cuencas del Guadalete y Barbate.

A continuación, se definen las ubicaciones y las finalidades básicas en la ejecución de aforos hidrométrica de caudal:

- Aforos en secciones de control artificiales o naturales tipo estaciones de aforo o marcos de control, respectivamente, ubicadas en ríos y arroyos de las cuencas: los aforos se ejecutan en secciones conocidas (artificiales o naturales) que cumplen los requisitos técnicos y normativos para la ejecución de aforos, ejecutados dentro del cauce o externamente desde alguna infraestructura (sobre todo en episodios de avenida). La finalidad de estas medidas es la calibración de las curvas teóricas que relacionan el nivel del agua medido a la infraestructura con el caudal circulante por la sección. Los aforos también sirven para calibrar curvas de gasto de órganos de desagüe de presas, azudes o canales, relacionando el caudal aforado con el grado de apertura del órgano de desagüe y el nivel aguas arriba de la salida.
- Aforos en secciones de control artificiales tipo canales de derivación de caudal de río (calibración de curvas de gasto): los aforos se ejecutan en canales de derivación o de regreso a río, en secciones artificiales conocidas que cumplen los requisitos técnicos y normativos para la ejecución de aforos. La ejecución del aforo se puede realizar dentro mismo del canal o, de forma más habitual, desde alguna infraestructura externa por encima del curso de agua a medir. La finalidad de estas medidas es la calibración de las curvas que relacionan el nivel del agua medido a la infraestructura con el caudal circulante por la sección en los casos donde la medida mantenga una relación biunívoca. En los casos en que hay instalado un caudalímetro, las medidas sirven para contrastar la medida y ejecutar eventuales calibraciones del equipo de medida.

3. ACTIVIDADES

A continuación, se describe de manera detallada las actividades incluidas dentro de la campaña de aforos prevista:

- Ejecución de aforos y cálculo de caudales e incertidumbres en los puntos de control del SAIH-HIDRSUR y en otros puntos que, específicamente, se puedan definir en el ámbito de trabajo.
- Lecturas de escala
- Generación, revisión y actualización de curvas de gasto: h - Q (en relaciones biunívocas)

- Generación de resultados de los trabajos realizados, incluyendo la entrega de los datos, cálculos y resultados.
- Redacción de informes técnicos de los trabajos realizados. Los informes incluirán la presentación de resultados de los cálculos, estadísticas, toma de datos, conclusiones y propuestas de mejora sobre los trabajos de la campaña de aforos.
- Planificación de los trabajos. Definición de propuestas de planificación semanal, mensual y anual de los trabajos a ejecutar. Seguimiento y control del cumplimiento del calendario de aforos propuesto.

En el Anexo 1 Puntos de control de la red SAIH-HIDROSUR se enumeran los puntos de control de la red donde se podrían realizar los aforos según lo que determine la Dirección de Obra

3.1. METODOLOGÍA

Los aforos realizados en la campaña de aforos deberán cumplir los requisitos establecidos en de la UNE-EN ISO 748:2009 Hidrometría. Medida de caudal de líquidos en canales abiertos utilizando medidores de caudal o flotadores y del resto de normas de aplicación que se enumeran a continuación:

- UNE-EN ISO 772 Hidrometría. Vocabulario y símbolos
- ISO 3455 Hydrometry. Calibration of current-meters in straight open tanks.
- ISO 2537 Hydrometry. Rotating-element current-meter
- ISO/TR_24578 Hydrometry: Acoustic Doppler Profiler - Method and application for measurement of flow in open channels
- ISO/TS 15768 Measurement of liquid velocity in open channels - Design, selection and use of electromagnetic current meters
- UNE-EN ISO 18365 Hidrometría: Selección, establecimiento y operación de una estación de aforos

En base al Anexo A - Condiciones aplicables para la selección del método de medición de caudal de la norma UNE-EN ISO 18365, se definen los criterios básicos para la ejecución de aforos de caudal según los métodos velocidad - área :

Tabla 1 Condiciones aplicables a la selección del método velocidad - área de medición de caudal

Método	Normativa	Anchura Profundidad Velocidad	Profundidad	Velocidad	Condiciones de aproximación	Factor de tiempo	Incertidumbre mínima aproximada (%)	Comentario
Elementos rotatorios o medidores de corriente electromagnéticos								
Badeo	ISO 748	L,M,S	S	S	b, c, d	J, K	5	A, B
Puente o teleférico	ISO 748	L,M,S	L,M,S	L,M,S	b, c, d	J, K	5	A,B,C,D
Bote	ISO 748	L,M,S	L, M	L,M,S	b, c, d	J, K	5	A,B,C,E
Medidores acústicos								
Badeo	ISO 748	L,M,S	S	S	b, c, d	J, K	5	A, B
Control remoto lancha motora	ISO/TR 24578	L,M,S	L, M	L,M,S	b, c, d	J, K	5	E
con catamaran	ISO/TR 24578	L,M,S	L, M	L,M,S	b, c, d	J, K	5	E
Catamarán - Estacionario (*Section-by-section Method*)	ISO 748	L,M,S	L, M	L,M,S	b, c, d	J, K	5	E
Flotadores	ISO 748	L,M,S	L,M,S	L,M,S	b, c, d	J, K	10	F

Las letras que definen cada uno de los apartados de la tabla 1 tienen el siguiente significado:

b: El flujo no debería tener corrientes transversales

c: El canal debería estar relativamente libre de vegetación

d: El canal debería ser bastante recto y uniforme en una sección transversal

A: Para el método de velocidad - área con una velocidad observada a 0,6 veces la profundidad, o con el método de 2 puntos, la mínima incertidumbre puede llegar al 5%.

B: Para el método de velocidad - área con la velocidad observada en la superficie, la mínima incertidumbre puede llegar al 10%.

C: Pueden requerirse correcciones debido a la distancia o los efectos del cable aéreo o sumergido.

D: El error más grande puede ser causado por los pilares.

E: El error más grande puede ser debido al hacinamiento, obstrucción del bote y acciones de empuje

F: Este método se recomienda sólo para cuando el efecto del viento es pequeño y donde no sirve ningún otro método. Las condiciones son probablemente tan variables que no se puede citar

ninguna precisión representativa, pero normalmente la precisión de este método es más baja que la de los métodos convencionales utilizando medidores de corriente.

J: Método rápido (<1 hora).

K: Método lento (1 hora ≤ aforo ≤ 6 horas)

L: Canales anchos (> 50 metros), velocidad elevada (> 3 m / s) o gran profundidad (> 5 metros).

M: Anchura media (5 metros ≤ anchura ≤ 50 metros), velocidad media (1 m / s ≤ velocidad ≤ 3 m / s) o profundidad media (1 metro ≤ profundidad ≤ 5 metros).

S: Canales estrechos (<5 metros), velocidades bajas (<1 m / s) o profundidades pequeñas (<1 metro).

La incertidumbre del aforo se calculará en base a la metodología indicada en la norma ISO 748 o la norma ISO que aplique en función del tipo de aforo y la tecnología aplicada y junto con los resultados de la medida se adjuntará la incertidumbre asociada y los criterios de cálculo utilizados.

3.2. DOCUMENTACIÓN

Los aforos deben incluir, junto con los resultados de cálculo, la ficha de campo en el formato del SAIH-HIDROSUR y de acuerdo con los informes definidos en los anexos C, D y e de la norma ISO 1088.

La ficha de campo es un formulario donde el equipo que realice los trabajos recogerá información concreta, mediante unas casillas de verificación y la firma final que permita confirmar que los trabajos se han realizado en base a la normativa vigente de aplicación, con el objetivo de garantizar la calidad de los resultados.

Durante la ejecución de los trabajos de aforo se identificarán una serie de datos que deberán ser cumplimentados en la ficha del aforo:

- Datos identificativos del aforo: equipo de aforadores, ubicación (toponimia), coordenadas UTM ETRS89, curso de agua, fecha (hora inicio - hora final).

- Medida de la anchura perpendicular al curso de agua (anchura de la superficie libre de agua) antes del inicio de la medida.
- Lectura de la escala limnimétrica antes y después del aforo. En caso de que no exista escala limnimétrica, se deberá instalar provisionalmente una referencia métrica (como por ejemplo una estaca graduada en cm o una cinta métrica) y se deberá realizar una fotografía.
- Los equipos de aforo serán debidamente identificados con número de serie, marca y modelo, fecha de fabricación, certificado de la última calibración, fotografía y nombre del responsable de mantenimiento. Los equipos estarán ubicados en la caja original de almacenamiento para su transporte, incluyendo una copia de la documentación técnica e identificativa.
- Diagnóstico previo de los equipos de aforo y comprobación de parámetros de funcionamiento y cálculo (estado y giro de la hélice, test de funcionamiento, frecuencia emitida, tamaño de celda ...).
- Morfología de la sección de aforo: regular / irregular, geometría.
- Tipo de material de la sección de aforo: cauce y márgenes de río o canal (tierras, roca, hormigón, vegetación).
- Transporte de sedimentos: si existe, definir el tipo (transporte de fondos, en suspensión ...).
- Condiciones de contorno: vegetación, algas, sedimentación / erosión, lluvia ...
- Croquis del entorno hidráulico del aforo

3.3. PLANIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE AFORO

Se realizará una planificación anual, mensual y semanal que se podrá actualizar semanalmente en el caso de que requiera.

La planificación priorizará los aforos en tramos de la curva de caudales donde no se dispone de medidas previas.

La periodicidad de la planificación de los aforos en los puntos de control responder a los criterios establecidos por el SAIH-HIDROSUR según sus necesidades o por condiciones de contorno que pueden afectar a la sección de medida como:

- Estabilidad de la sección de medida.
- Modificaciones significativas de la vegetación o los sedimentos acumulados en el entorno de la sección de medida.
- Variaciones morfológicas provocadas por episodios de avenida

3.4. GENERACIÓN, REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE CURVAS DE GASTO h-Q

La necesidad de creación, revisión o actualización de una curva de gasto puede venir determinada por la construcción de un nuevo punto de control, el cambio del perfil del cauce del río, el cambio de la ubicación de la escalera limnimétrica, un cambio de localización o por la ausencia de modelización hidráulica previa del punto de control.

Los puntos de partida para el estudio de una curva de gasto, además de la propia curva, son, principalmente, los aforos directos, las curvas de caudales teóricas de proyectos constructivos de los puntos de control y estudios hidráulicos elaborados durante la explotación del punto de control.

La frecuencia de ajuste de las curvas de caudales estará condicionada, de forma general, a si la estación de aforo está constituida por una estructura fija de obra civil, marcos de control sin estructura fija, estaciones en ríos de cauce móvil , cambios significativos en la morfología del cauce y estaciones ubicadas en canales regulados por elementos móviles

Los estudios y cálculos de generación, revisión y actualización de las curvas de caudales se realizarán mediante softwares, que generen resultados fácilmente integrables en los softwares utilizados por el SAIH-HIDROSUR.

La normativa internacional de referencia incluye, sin ser excluyente, las siguientes normas ISO de aplicación:

- ISO 9123 Measurement of liquid flow in open channels – Stage-fall-discharge relationships
- ISO 1100-2 Hydrometry Measurement of liquid flow in open channels-Part 2: Determination of the stage-discharge relationship

Estos trabajos deberán contrastar los datos de nivel y caudal generadas a través de los equipos automáticos de medida de los puntos de control de la red con los datos medidos a través de las medidas directas de los aforos.

A partir de estos trabajos, se propondrá, en su caso, la modificación de la curva de caudales vigente, comparando los resultados de las nuevas medidas directas con la curva de caudales teórica o inicial. Se realizará un ajuste de la curva de caudales en base a parámetros de ajuste como el cálculo de mínimos cuadrados y el análisis de regresión, con representación de curvas logarítmicas o cartesianas, según proceda. Finalmente, se determinará los desvíos y efectuará las correspondientes propuestas de modificación de las curvas, incluyendo el cálculo de la incertidumbre (intervalo de confianza del 95%) de la curva de caudales propuesta.

En todo caso, la documentación mínima susceptible de ser incluida en el estudio hidráulico será la siguiente:

- Definición de caudales característicos en base a modelos hidrológicos previos, la serie datos históricos de niveles y caudales, las curvas caudales preexistentes y los aforos realizados.
- Modelo hidráulico: definición de la metodología y las hipótesis de cálculo, análisis de topografía y secciones, condiciones de contorno y calibración.
- Ajuste de la curva del modelo hidráulico.
- Reportaje fotográfico.
- Planos (topografía ...).

3.5. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS

Para la realización de la campaña de aforos se ha previsto los siguiente medios técnicos y humanos:

(1) Un perfilador de corriente acústico doppler (ADCP)
(1) Molinete para medición con barra
(1) Molinete para medición desde puente o torno de cable
(1) Vehículo todo terreno de tracción total (4x4)
(1) Equipo de aforadores formado por dos técnicos especialistas aforadores

Los equipos de medida dispondrán del correspondiente certificado de calibración vigente y cumplirán con los requerimientos establecidos en la normativa de aplicación para cada tipo de tecnología.

Deben mantenerse en correctas condiciones los instrumentos de acuerdo a las especificaciones indicadas en las normas ISO de referencia. El mantenimiento de los instrumentos incluye la inspección periódica del correcto funcionamiento (antes y después del aforo), la limpieza y lubricación (en su caso), el correcto transporte y almacenamiento.

Por otra parte, los equipos de campo deberán disponer obligatoriamente, junto con el instrumental de aforo, de herramientas necesarias para ejecutar los trabajos complementarios, herramientas de mantenimiento de los instrumentos y elementos de seguridad y salud. Estos elementos deberán figurar en una lista de verificación que los equipos llevarán al vehículo y que deberán verificar antes de salir de campo.

El cálculo del caudal y la incertidumbre asociada se realizará, en el caso de los ADCP, mediante el software original del equipo de aforo, otros softwares que generen resultados fácilmente integrables.

Los aforos se realizarán en ríos, canales, arroyos, vertederos, pasarelas, puentes u otros lugares y, por tanto, los equipos de aforo deberán contar con todos los elementos necesarios para realizar los trabajos, así como el material de seguridad necesario. En caso de que fuera imposible ejecutar el aforo en un canal o estación por la presencia de algas, se deberán retirar y efectuar la limpieza de la escalera si es necesario, indicando a la ficha del aforo que se ha ejecutado esta operación y la lectura del nivel antes y después de la misma. Todos estos trabajos se ejecutarán de acuerdo con los requerimientos de seguridad que establezca la normativa de seguridad y salud.

Anexo 1 Puntos de control de la red SAIH-HIDROSUR

CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA					
CODIGO	**DENOMINACION**	**COORDENADA_X**	**COORDENADA_Y**	**COTA**	**TIPOLOGIA**
3	CHARCO REDONDO	271556	4012820	105	Embalse
4	DEPOSITO R. CHARCO REDONDO	273270	4011486	79	Distribución
5	TOMA CHARCO REDONDO	272856	4012339	91	Distribución
7	DEPOSITO DI-1	282674	4011660	62	Distribución
8	GUADARRANQUE	278920	4020714	90	Embalse
9	HOZGARGANTA	280189	4034238	37	Aforo
11	GUADIARO (S. PABLO DE BUCEITE)	284305	4038817	47	Aforo
13	GENAL	298954	4049239	252	Aforo
16	CONCEPCION	324643	4045234	110	Embalse
19	CASASOLA	366628	4074417	160	Embalse
20	LIMONERO	372436	4069267	136	Embalse
21	DEPURADORA ATABAL	369064	4066010	100	Distribución
23	PARTIDOR GUADARRANNQUE	279526	4020236	60	Distribución
24	DEPURADORA MARBELLA	325759	4043018	49	Distribución
29	GUADALTEBA	339795	4089905	380	Embalse
30	GUADALHORCE	339472	4090179	380	Embalse
31	CONDE GUADALHORCE	339409	4089118	345	Embalse
33	LA ENCANTADA (CANAL)	343193	4085469	181	Distribución
34	AZUD DE PAREDONES	347027	4080696	130	Distribución
37	VIÑUELA	396197	4080053	235	Embalse
38	CARTAMA	355878	4065999	28	Aforo
43	BENAMARGOSA	392622	4078582	146	Aforo
46	ALJAIMA	351297	4066010	38	Distribución
49	RIO VERDE	438474	4074298	170	Aforo
51	RULES	455895	4079358	245	Embalse
52	AZUD DE VELEZ	453451	4075849	112	Distribución
53	PARTIDOR DE CAÑIZARES	451728	4071014	147	Distribución
54	AZUD DEL VINCULO	451365	4070955	72	Distribución
58	BENINAR	497419	4081400	388	Embalse
64	BEZNAR	452242	4085648	529	Embalse
67	TREVELEZ	476103	4093196	1413	Aforo
69	RIO GUADALFEO	473291	4083129	570	Aforo
73	RIO GUADALFEO (ORGIVA)	463073	4082360	328	Aforo
74	RIO IZBOR (RESTABAL)	448450	4087650	518	Aforo
79	CANAL BENINAR-AGUADULCE	507923	4070209	293	Distribución

CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA					
CODIGO	**DENOMINACION**	**COORDENADA_X**	**COORDENADA_Y**	**COTA**	**TIPOLOGIA**
84	CUEVAS DE ALMANZORA	597316	4131730	168	Embalse
85	ALMANZORA (CANTORIA)	573424	4133707	354	Aforo
86	ALMANZORA (SERON)	542596	4133978	769	Aforo
88	EL SALTADOR	599285	4141319	317	Distribución
90	RIO ANDARAX Y NACIMIENTO	536490	4093048	278	Aforo
101	LA ARAÑA	381886	4063849	8	Distribución
102	SAN ENRIQUE DE GUADIARO	294711	4020714	89	Distribución
103	GUADIARO (BUITRERAS)	290888	4050862	343	Aforo
104	LAS MILLANAS	332271	4063321	207	Aforo
106	RIO CAMPANILLA (LOS LLANES)	365350	4077050	230	Aforo
125	DEPURADORA DEL TRAPICHE	399747	4074373	52	Distribución
126	FAHALA	353350	4067043	81	Distribución
127	RIO GUADALHORCE (BOBADILLA)	349177	4100681	379	Aforo
128	RIO TURON (ARDALES)	335224	4083871	350	Aforo
129	RIO GUADALTEBA (AFORO DE TEBA)	328254	4089012	399	Aforo
130	RIO GUADALHORCE (ARCHIDONA)	370309	4104991	586	Aforo
167	AFOR TREVELEZ	476686	4094963	1430	Aforo
CUENCA GUADALETE-BARBATE					
CODIGO	**DENOMINACION**	**COORDENADA_X**	**COORDENADA_Y**	**COTA**	**TIPOLOGIA**
269	ZAHARA	287184	4081853	355	Embalse
270	BORNOS	253667	4075506	125	Embalse
271	ARCOS DE LA FRONTERA	250441	4071304	79	Embalse
272	HURONES	271188	4060522	206	Embalse
273	GUADALCACIN	251300	4061700	69	Embalse
275	BARBATE	253926	4029120	24	Embalse
276	CELEMIN	250725	4020929	30	Embalse
277	ALMODÓVAR	261688	4004507	134	Embalse
220	BARCA DE LA FLORIDA	238555	4059940	17	Aforo
212	GUADALETE-JEREZ DE LA FRONTERA	223454	4059730	6	Aforo
214	ALAMO-BENALUP DE SIDONIA	249593	4027441	16	Aforo
226	EL PORTAL	219643	4058483	4	Distribución
219	JUNTA DE LOS RIOS	244615	4064695	28	Aforo

CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA					
CODIGO	**DENOMINACION**	**COORDENADA_X**	**COORDENADA_Y**	**COTA**	**TIPOLOGIA**
224	PUENTE DE LOS CUATRO OJOS (UBRIQUE)	280640	4060055	273	Aforo
217	GUADIARO MAJACEITE-UBRIQUE	281260	4058190	300	Aforo

CUENCA TINTO, ODIEL Y PIEDRAS					
CODIGO	**DENOMINACION**	**COORDENADA_X**	**COORDENADA_Y**	**COTA**	**TIPOLOGIA**
CR3-02	Chanza en Rosal	129937	4208960	162	CR-Aforo
CR3-03	Arroyo Albahacar	118816	4184140	147	CR-Aforo
CR3-04	Malagon	130002	4180395	295	CR-Aforo
CR3-05	Cobida en Chanza	123861	4174919	139	CR-Aforo
CR3-06	Guadinana de Sanlucar	104953	4157625	17	CR-Aforo
CR3-07	Piedras en Desembocadura	129681	4134755	10	CR-Aforo
CR3-08	Odiel en Alcolea	160600	4167959	78	CR-Aforo
CR3-09	Oraque en Alcolea	147367	4172828	64	CR-Aforo
CR3-10	Odiel en Gibraleón	156164	4123800	37	CR-Aforo
CR3-11	Tinto en Blanco	186568	4166788	122	CR-Aforo
CR3-12	Tinto en Corumbel	180429	4148038	46	CR-Aforo
CR3-14	Jarrama en Nerva	188233	4173357	202	CR-Aforo
E3-01	Embalse Chanza	100797	4166281	142	Embalse
E3-02	Azud Matavacas	112646	4155681	129	Embalse
E3-03	Embalse Piedras	122502	4144100	92	Embalse
E3-04	Embalse Los Machos	127487	4137947	20	Embalse
E3-07	Embalse Corumbel Bajo	183901	4150641	71	Embalse
E3-09	Embalse de Jarrama	190573	4174584	259	Embalse
E3-10	Embalse de Andevalo	111268	4173549	169	Embalse
CR3-01	Murtigas en Encinasola	156464	4228107	231	CR-Aforo
CR3-10	Odiel en Gibraleon	147686	4144567	9	CR-Aforo
MC001	Aguas Arriba Embalse Olivargas	163925	4188334		Marco de Control
MC002	Aguas Abajo Presa cueva La Mora	162458	4188991		Marco de Control
MC003	Aguas Arriba Presa cueva La Mora	162667	4191547		Marco de Control
E3-XX	Embalse de Olivargas	164183	4180685		Embalse
E3-YY	Embalse de Cueva de Mora	162574	4189296		Embalse

ANEJO Nº 13-TERRENOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEJO DE TERRENOS AFECTADOS 1

2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS 1

3. AFECCIONES 3

3.1. EXPROPIACIONES 3

3.1. IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES 4

4. PLANOS PARCELARIOS 5

5. CRITERIOS DE PERITACIÓN Y VALORACION DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 5

6. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 9

APENCIDE Nº1 – DATOS CATASTRALES

APENDICE Nº2 – PLANOS EXPROPIACIONES

1. OBJETO DEL ANEJO DE TERRENOS AFECTADOS

La finalidad del Anejo es doble, en primer lugar ha de servir para poder ajustarse a los requisitos necesarios que ineludiblemente debe reunir todo proyecto para cumplimentar el trámite de su aprobación definitiva por el Ministerio de Medio Ambiente, de conformidad con la legislación vigente y, en segundo lugar, igualmente debe servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación por el Ministerio de Medio Ambiente, de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto de referencia.

Por consiguiente, dicho anejo tiene la finalidad de definir, con toda la precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo.

2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Los objetivos principales de las obras incluidas en el presente proyecto son:

- El objeto principal del presente Proyecto es definir con precisión el alcance de los trabajos necesarios para la realización de la ampliación del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH).
- Ejecutar las obras necesarias para disponer de nuevos puntos de control que no están incluidos en el SAIH. Fundamentalmente se produce esta situación por la integración progresiva de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas atlánticas.
- Realizar las obras de instalación necesarias para la sustitución de equipamiento que ha llegado al final de su ciclo de vida. Básicamente alcanza las instalaciones de radiocomunicaciones, tanto en la red de transporte como en las de acceso. Para poder ejecutarlo se contemplan los acondicionamientos necesarios de obras civiles auxiliares e instalaciones de electricidad.
- Incorporación de las obras de prevención y gestión de catástrofes que se han realizado o están realizando en las presas.

RESUMEN DE ACTUACIONES

A) MEJORA Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE MEDIDA EN EL SISTEMA S.A.I.H.

	SIN OCUPACIÓN DE SUELO	CON OCUPACIÓN DE SUELO	
		SUELO PÚBLICO	SUELO PRIVADO
Actualización de la Red de Puntos de Control Existentes:	Todos	---	---
Ampliación de la Red de Puntos de Control:			
Red de Puntos de Control en Cauces			
Marcos de Control.	---	---	3
Red de Puntos de Control en Embalses:			
Embalses que se incorporan a la Red SAIH	9(***)	---	---

(*) Actuaciones a complementar en instalaciones ya existentes.

El ámbito geográfico de la actuación comprende territorios pertenecientes al Distrito hidrográfico del Tinto, Odiel, Piedras y Chanza correspondiente a la provincia de Huelva.

En los siguientes cuadros se reflejan las actuaciones que necesitan ocupación de suelo con indicación del Código, nombre de la actuación, municipio, provincia y nº de plano de expropiaciones en el que se localizan.

MARCOS DE CONTROL

CODIGO	NOMBRE	MUNICIPIO	PROVINCIA	Nº PLANO
MC001	AGUAS ARRIBA PRESA DE OLIVARGAS	ALMONASTER LA REAL	HUELVA	PLANO 1 DE 3
MC002	AGUAS ABAJO PRESA DE CUEVA LA MORA	ALMONASTER LA REAL	HUELVA	PLANO 2 DE 3
MC003	AGUAS ARRIBA PRESA DE CUEVA LA MORA	ALMONASTER LA REAL	HUELVA	PLANOS 3 DE 3

3. AFECCIONES

Para la correcta ejecución de las Obras contenidas en el presente proyecto, se definen dos tipos de afección: la expropiación propiamente dicha y la imposición de servidumbres.

La numeración de las fincas afectadas por tipo de actuación es la siguiente:

TIPO DE ACTUACIÓN	RANGO (Nº DE ORDEN)
MARCOS DE CONTROL	001 A 003

3.1. EXPROPIACIONES

Se expropia el pleno dominio de las superficies que ocupen los elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de Obras.

La fijación de la línea perimetral de la expropiación queda definida en los planos parcelarios que forman parte del Anejo de Expropiaciones.

La expropiación de los terrenos resultantes afecta a una superficie de 147 m^2, los cuales corresponden a terrenos catalogados como no urbanizables (rústicos).

El desglose de las superficies objeto de expropiación en este tramo se detalla por actuaciones en el siguiente cuadro de clases de suelos:

EXPROPIACIONES					
Tipo de actuación	**No urbanizables (Rústicos) (m^2)**	**Urbanizables (m^2)**	**Urbanos (m^2)**	**Otros (m^2)**	**Totales (m^2)**
Marcos de control	147	-	-	-	**147**
SUMAS	**147**	**-**	**-**		**147**

Del examen de este cuadro, se deduce que el suelo no urbanizable representa el 100% de la superficie afectada.

3.1. IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble.

Estas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable, en función de la naturaleza u objeto de la correspondiente servidumbre, concretándose las mencionadas imposiciones de servidumbre, mediante el oportuno grafiado con la trama correspondiente determinada para este fin, en los respectivos planos parcelarios que forman parte de este Anejo de Terrenos Afectados.

La zona de servidumbre queda permanentemente a disposición de la Administración propietaria de las infraestructuras de las transferencias para poder efectuar obras de reparación o mantenimiento de las conducciones. El establecimiento de la servidumbre de acueducto no impide que el propietario del predio sirviente, pueda cerrarlo y cercarlo, así como cultivarlo y plantar árboles. Sin embargo, hay que indicar que las plantaciones no deben suponer perjuicio para la conducción y sus instalaciones anejas, ni imposibilitar las reparaciones e inspecciones necesarias.

- Servicios enterrados:

  Canalizaciones subterráneas ..... 6 m

Dicha imposición de servidumbres afecta a una superficie total de 480 m². La totalidad de los terrenos corresponden a terrenos catalogados como no urbanizables (rústicos).

El desglose de las superficies objeto de servidumbre en este tramo se detalla por tipos de actuación en el siguiente cuadro de clases de suelos:

SERVIDUMBRES					
Tipo de actuación	**No urbanizables (Rústicos) (m^2)**	**Urbanizables (m^2)**	**Urbanos (m^2)**	**Otros (m^2)**	**Totales (m^2)**
Marcos de control	480	-	-	-	**480**
SUMAS	**480**	**-**	**-**	**-**	**480**

Del examen de este cuadro, se deduce que el suelo no urbanizable representa el 100% de la superficie afectada.

4. PLANOS PARCELARIOS

El Apéndice Nº 2 incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, cualquiera que sea su forma de afección.

Los referidos planos parcelarios se han confeccionado a partir de la cartografía digital que catastro ofrece a través de su oficina virtual.

Los planos parcelarios se han confeccionado a escala 1:1.000.

Asimismo, se han grafiado las parcelas catastrales con indicación de su número de orden (compuesto por dos dígitos correspondientes a la provincia de que se trate seguidos de un punto y de los cuatro dígitos correspondientes al municipio afectado seguidos de un guion y de tres dígitos que indican el número de orden de las fincas afectadas), polígono, parcela y manzana catastral, en su caso.

5. CRITERIOS DE PERITACIÓN Y VALORACION DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

De la consideración de los parámetros “Socioeconómicos”, que gravitan sobre los diferentes subtramos en donde radican los terrenos y derechos afectados por el proyecto, juntamente con las características intrínsecas, agronómicas y urbanísticas de las fincas que se pretenden valorar, así como de la legislación específica de valoración en materia de expropiación forzosa, se estima:

A. <u>En cuanto al valor del suelo</u>

Los parámetros apuntados anteriormente se han de aplicar y armonizar de conformidad con el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

Según el Art. 21, del RDL 7/2015. Situaciones básicas del suelo, todo el suelo se encuentra, a los efectos de dicha Ley, en una de las situaciones básicas de suelo rural o de suelo urbanizado.

1. Esta en la situación de suelo rural:

a) En todo caso, el suelo preservado por la ordenación territorial y urbanística de su transformación mediante la urbanización, que deberá incluir, como mínimo, los terrenos excluidos de dicha transformación por la legislación de protección o policía del dominio público, de la naturaleza o del patrimonio cultural, los que deban quedar sujetos a tal protección conforme a la ordenación territorial y urbanística por los valores en ellos concurrentes, incluso los ecológicos, agrícolas, ganaderos, forestales y paisajísticos, así como aquéllos con riesgos naturales o tecnológicos, incluidos los de inundación o de otros accidentes graves, y cuantos otros prevea la legislación de ordenación territorial o urbanística.

En concreto las parcelas afectadas por las obras pertenecen a la situación de **suelo rural**

A los efectos de expropiación, las valoraciones de suelo se efectuarán con arreglo a los criterios establecidos en el Título V del citado Real Decreto Legislativo, cualquiera que sea la finalidad que la motive y la legislación, urbanística o de otro carácter, que la legitime.

Las valoraciones, cuando se aplique la expropiación forzosa, se entenderán referidas al momento de iniciación del expediente de justiprecio individualizado.

Según el Art. 36 del RDL 7/2015 en relación con el valor en el suelo rural se indica:

a) Los terrenos se tasarán mediante la capitalización de la renta anual real o potencial, la que sea superior, de la explotación según su estado en el momento al que deba entenderse referida la valoración.

La renta potencial se calculará atendiendo al rendimiento del uso, disfrute o explotación de que sean susceptibles los terrenos conforme a la legislación que les sea aplicable, utilizando los medios técnicos normales para su producción. Incluirá, en su caso, como ingresos las subvenciones que, con carácter estable, se otorguen a los cultivos y

aprovechamientos considerados para su cálculo y se descontarán los costes necesarios para la explotación considerada. El valor del suelo rural así obtenido podrá ser corregido al alza en función de factores objetivos de localización, como la accesibilidad a núcleos de población o a centros de actividad económica o la ubicación en entornos de singular valor ambiental o paisajístico, cuya aplicación y ponderación habrá de ser justificada en el correspondiente expediente de valoración, todo ello en los términos que reglamentariamente se establezcan.

El valor del suelo rural así obtenido podrá ser corregido al alza en función de factores objetivos de localización, como la accesibilidad a núcleos de población o a centros de actividad económica o la ubicación en entornos de singular valor ambiental o paisajístico, cuya aplicación y ponderación habrá de ser justificada en el correspondiente expediente de valoración, todo ello en los términos que reglamentariamente se establezcan.

b) Las edificaciones, construcciones e instalaciones, cuando deban valorarse con independencia del suelo, se tasarán por el método de coste de reposición según su estado y antigüedad en el momento al que deba entenderse referida la valoración.

c) Las plantaciones y los sembrados preexistentes, así como las indemnizaciones por razón de arrendamientos rústicos u otros derechos, se tasarán con arreglo a los criterios de las Leyes de Expropiación Forzosa y de Arrendamiento Rústicos. En ninguno de los casos previstos en el apartado anterior podrán considerarse expectativas derivadas de la asignación de edificabilidades y usos por la ordenación territorial o urbanística que no hayan sido aún plenamente realizados.

B. <u>Valoración de las Servidumbres</u>

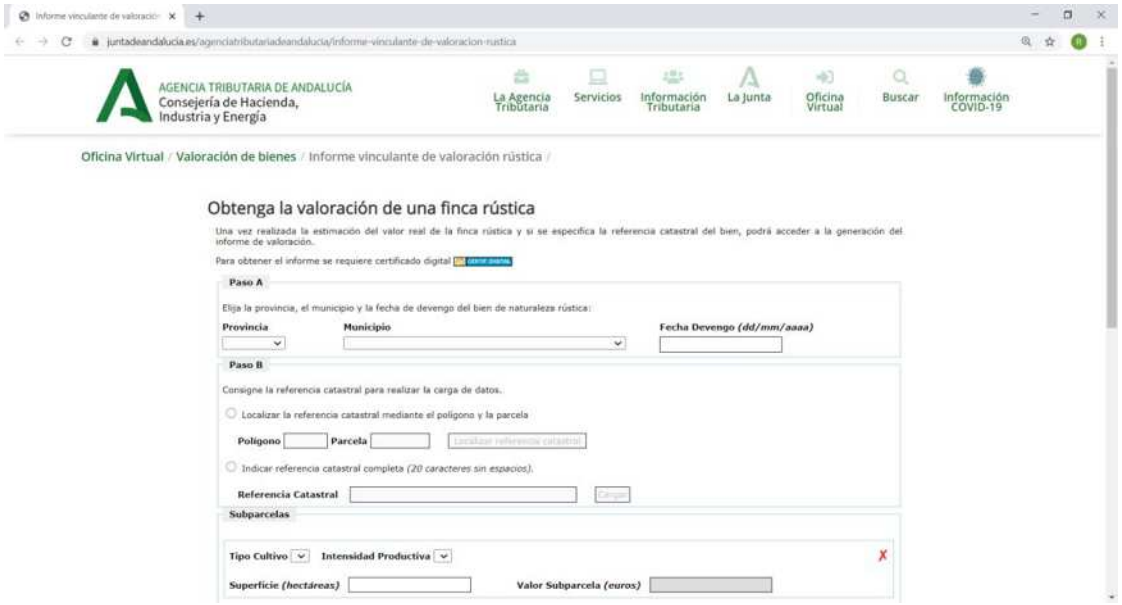
Se valoran en función del tipo de gravamen o grado de limitación del pleno dominio impuesto sobre el bien o parcela afectada. En general se ha valorado teniendo en cuenta la diferencia entre valor en venta que poseía la parcela inicialmente a la imposición de la servidumbre y el valor en venta que poseerá como consecuencia de la carga o gravamen que se pretende imponer. En consecuencia, en atención al gravamen que supone a la finca, se viene considerando el valor de dicha imposición en un rango entre el 40 % y 60 % del valor de la propiedad.

Se valoran en función del tipo de gravamen o grado de limitación del pleno dominio impuesto sobre el bien o parcela afectada. En general se ha valorado teniendo en cuenta la diferencia entre valor en venta que poseía la parcela inicialmente a la imposición de la servidumbre y el valor en venta que poseerá como consecuencia de la carga o gravamen que se pretende imponer.

C. Valoración de Ocupaciones Temporales

Su tasación se ha realizado de conformidad con lo que establece la vigente Ley de Expropiación Forzosa, es decir "... *Se referirán siempre a la apreciación de los rendimientos que el propietario haya dejado de percibir por las rentas vencidas durante la ocupación, sumando, además los perjuicios estimados que se causen a la finca o los gastos que supongan restituirla a su estado primitivo* ...", obviamente con la salvedad de que los perjuicios irrogados en ningún caso puedan ser superiores al valor del bien, en cuyo caso se optará por su expropiación.

Para la valoración del precio por metro cuadrado se ha obtenido la valoración de la página oficial de la Junta de Andalucía de valoración de fincas rusticas (https://www.juntadeandalucia.es/agenciatributariadeandalucia/informe-vinculante-de-valoracion-rustica).



MARCO DE CONTROL	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE	VALORACION	Precio/m2	Cultivo
Parcela 200, Subparcela ac	21004A006002000000TY	19.465	4.866,25	0,25	EUCALIPTO
Parcela 195, Subparcela b	21004A006001950000TH	17.754	3.195,72	0,18	MATORRAL
Parcela 1190, subparcela b	21004A004011900000TG	49.478	16.327,74	0,33	EUCALIPTO
Parcela 1190, subparcela b	21004A004011900000TG	49.478	12.369,50	0,25	EUCALIPTO

Teniendo en cuanta la valoración obtenida de la página anteriormente mencionada y en base a nuestra experiencia, se ha considerado estimar el precio del metro cuadrado en 1,5 Euros, valor por encima del obtenido de la página oficial.

De acuerdo con lo que precede, la valoración global de las expropiaciones, considerando el valor del suelo y valoración de otros bienes indemnizables, como cerramientos, edificaciones, etc, e incluso demás indemnizaciones correspondientes a pérdidas de cosechas por rápida ocupación, valoración de las servidumbres impuestas, ocupaciones temporales y el correspondiente 5% de premio de afección según ley, asciende a la cantidad de **NOVECIENTOS OCHETA Y SIETE EUROS CON CERO CENTIMOS (987,00 €).**

6. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

En el apéndice Nº1 del presente documento se incluye la información relativa a las parcelas afectadas, a partir de la información obtenida del Catastro.

APENDICE Nº1- DATOS CATASTRALES

PROYECTO: PROYECTO DE INTEGRACIÓN Y RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS SISTEMAS AUTOMATICOS DE INFORMACIÓN HIDROLOGICA (SAIH) DE LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

MUNICIPIO: **ALMONASTER LA REAL**

DATOS CATASTRALES				SUPERFICIE CATASTRAL	AFECCIONES								PRECIO DE EXPROPIA-CIÓN	NATURALEZA	Nº DE HOJA PLANO DE EXPROPIACIONES
REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	SUBP.		SUBP.		MODO DE AFECCION	EXPROPIACIÓN (M2)	IMPOSICIÓN SERVIDUMBRE (M2)	OCUPACION TEMPORAL (M2)	TOTAL PARCIAL (OCULTAR) (M2)	TOTAL (M2)			
21004A006001950000TH	6	195	a	259972	a	238334									
			b		b	17754	PARCIAL	49	246	0	295	295	442,50 €	Rural	1 de 3
			c		c	7628									
21004A006002000000TY	6	200	aa	73736	aa	38172									
			ab		ab	13413									
			ac		ac	19465	PARCIAL	49	120	0	169	169	253,50 €	Rural	2 de 3
21004A004011900000TG	4	1190	a	51228	a	557									
			b		b	49478	PARCIAL	49	114	0	163	163	244,50 €	Rural	3 de 3
			c		c	1193									
			Total	384936				147	480	0	627	627	940,50 €		

FICHAS MARCO DE CONTROL AGUAS ARRIBA OLIVARGAS

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha
27/5/2020

Hora
12:58:15

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral
21004A006001950000TH

Localización
Polígono 6 Parcela 195
LA JULIANA. ALMONASTER LA REAL (HUELVA)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL

Localización
Polígono 6 Parcela 195
LA JULIANA. ALMONASTER LA REAL (HUELVA)

Superficie gráfica
259.972 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
a	EU Eucaliptus	01	238.334
b	MT Matorral	01	17.754
c	I- Improductivo	00	7.628

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

21004A006001950000TH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 195

LA JULIANA. ALMONASTER LA REAL [HUELVA]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	**--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	**--**

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 6 Parcela 195

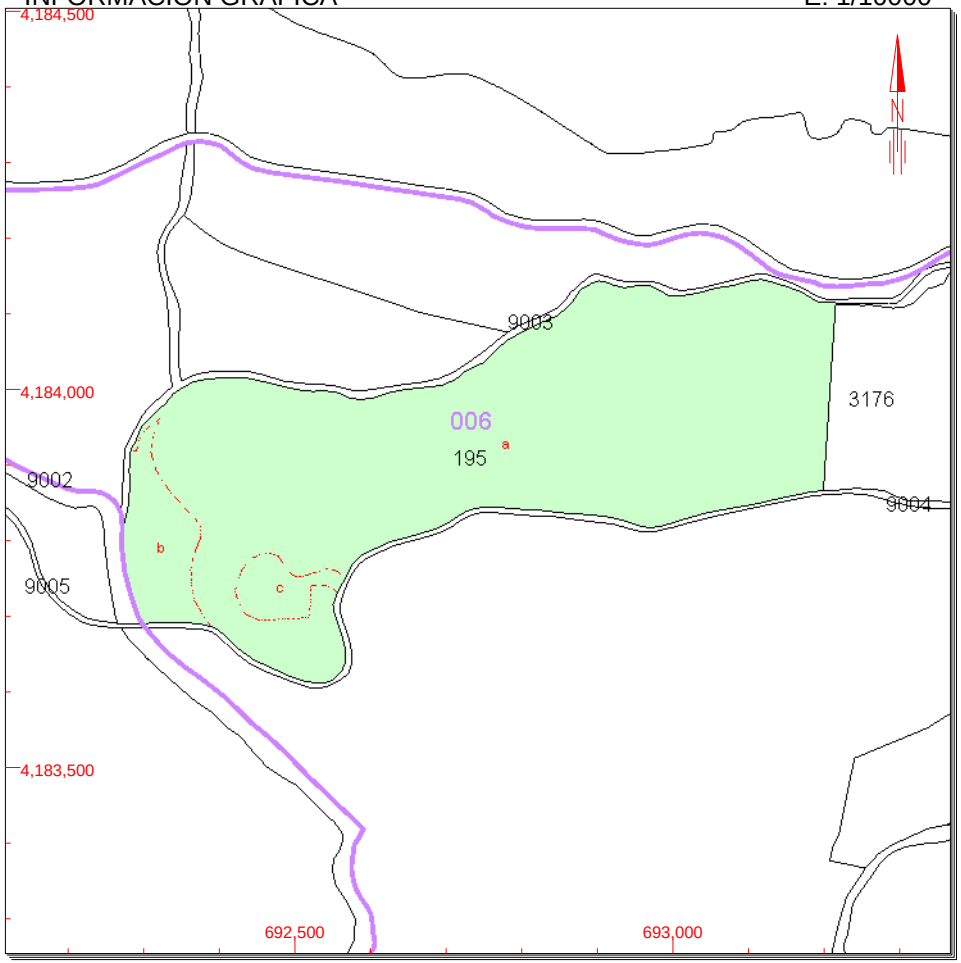
LA JULIANA. ALMONASTER LA REAL [HUELVA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
0	**259.972**	**--**

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	**EU**	**Eucaliptus**	**01**	**238.334**
b	**MT**	**Matorral**	**01**	**17.754**
c	**I-**	**Improductivo**	**00**	**7.628**

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/10000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

693,500 Coordenadas U.T.M. Huso 29 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Miércoles , 27 de Mayo de 2020

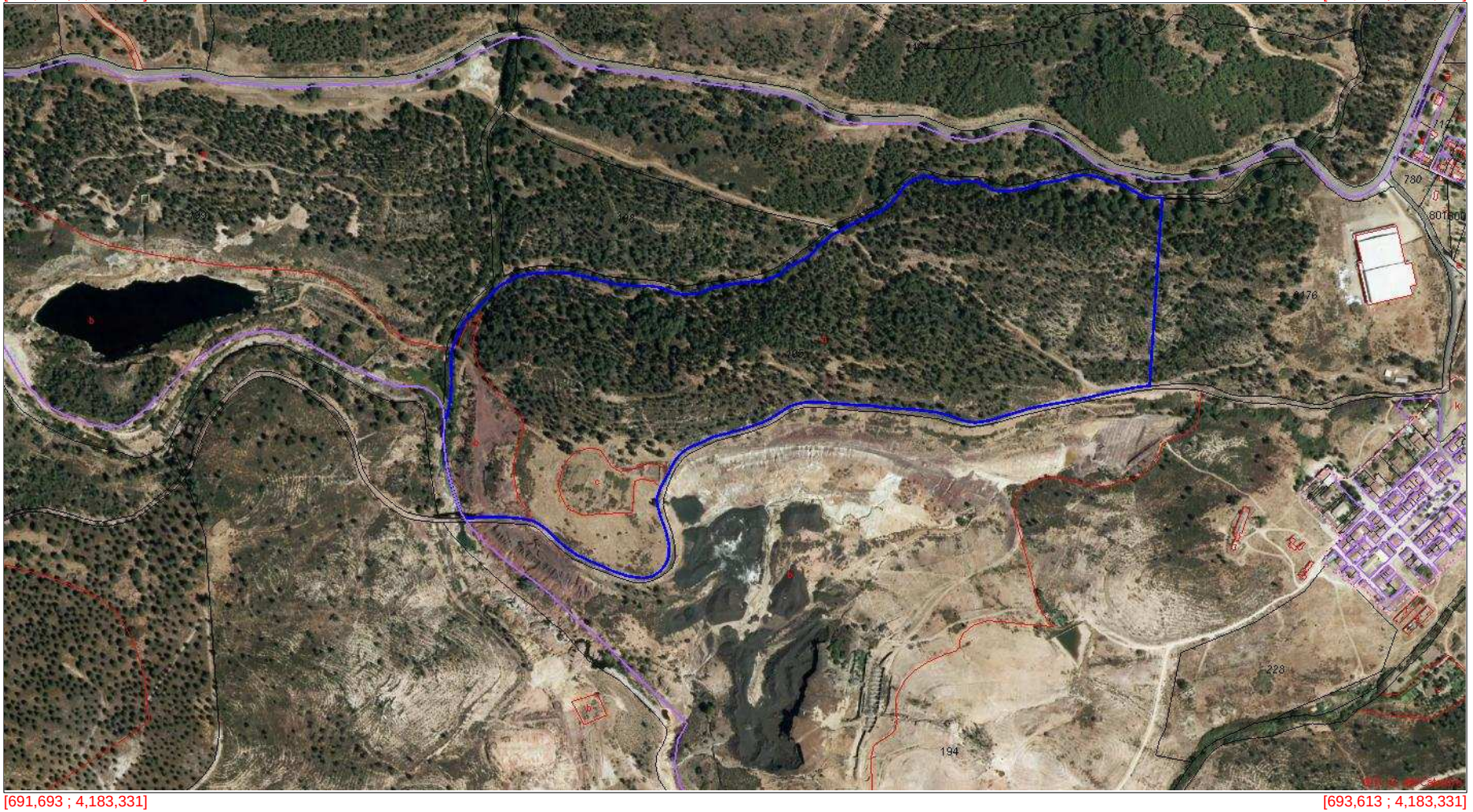
CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

Provincia de HUELVA
Municipio de ALMONASTER LA REAL
Coordenadas U.T.M. Huso: 29 ETRS89
ESCALA 1:8,000
100m 0 100 200m

N

[691,693 ; 4,184,371] **CARTOGRAFÍA CATASTRAL** **Parcela Catastral: 21004A00600195** [693,613 ; 4,184,371]



[691,693 ; 4,183,331] [693,613 ; 4,183,331]

Coordenadas del centro: X = 692,653 Y = 4,183,851

Este documento no es una certificación catastral

© Dirección General del Catastro 27/05/20

FICHAS MARCO DE CONTROL AGUAS ABAJO CUEVA DE MORA

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha
13/5/2020

Hora
11:13:13

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral
21004A006002000000TY

Localización
Polígono 6 Parcela 200
LA JULIANA. ALMONASTER LA REAL (HUELVA)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL

Localización
Polígono 6 Parcela 200
LA JULIANA. ALMONASTER LA REAL (HUELVA)

Superficie gráfica
73.736 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
aa	EU Eucaliptus	01	38.172
ab	MT Matorral	03	13.413
ac	EU Eucaliptus	02	19.465

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

21004A006002000000TY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 200

LA JULIANA. ALMONASTER LA REAL [HUELVA]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 6 Parcela 200

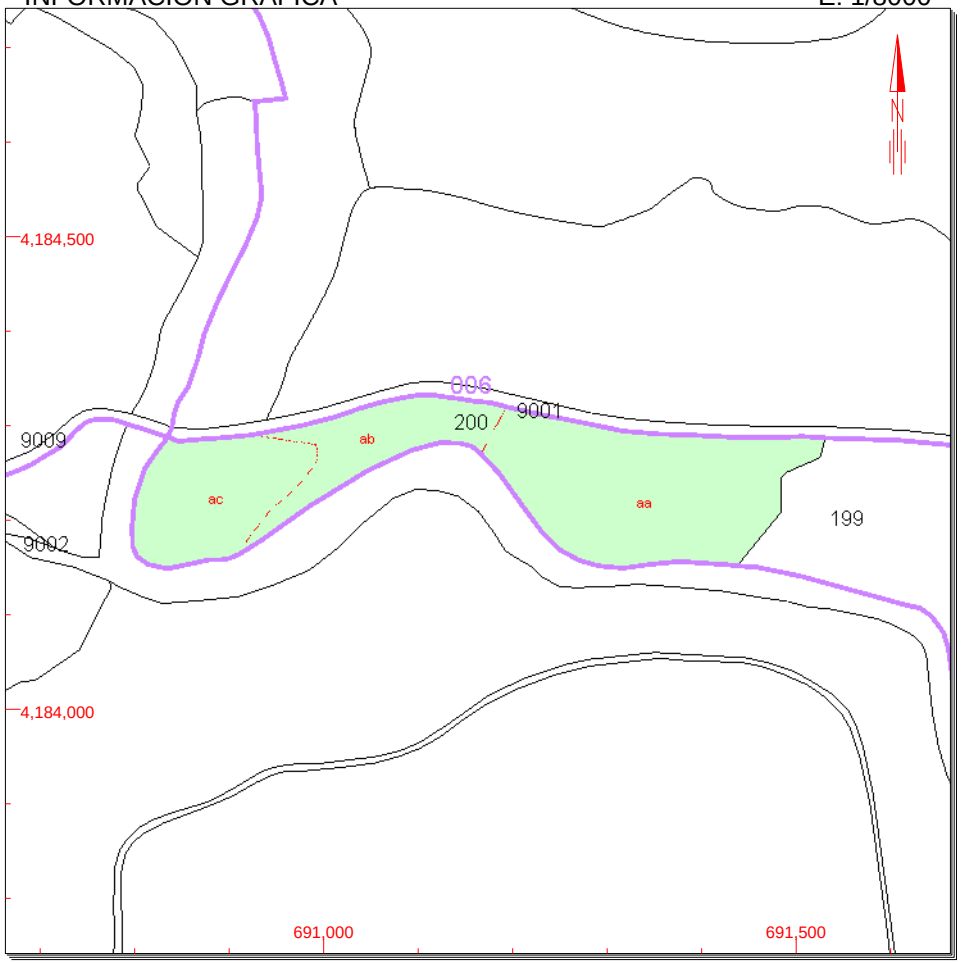
LA JULIANA. ALMONASTER LA REAL [HUELVA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	73.736	--

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
aa	EU	Eucaliptus	01	38.172
ab	MT	Matorral	03	13.413
ac	EU	Eucaliptus	02	19.465

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/8000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

691,500 Coordenadas U.T.M. Huso 29 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Miércoles , 13 de Mayo de 2020

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

Provincia de HUELVA

Municipio de ALMONASTER LA REAL

Coordenadas U.T.M. Huso: 29 ETRS89

ESCALA 1:10,000

200m 0 200 400m

N

CARTOGRAFÍA CATASTRAL

Parcela Catastral: 21004A00600200

[689,889 ; 4,184,837] [692,289 ; 4,184,837]

[689,889 ; 4,183,537] [692,289 ; 4,183,537]

Coordenadas del centro: X = 691,089 Y = 4,184,187

Este documento no es una certificación catastral

© Dirección General del Catastro 13/05/20

FICHAS MARCO DE CONTROL AGUAS ARRIBA CUEVA DE MORA

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha
13/5/2020

Hora
10:51:19

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

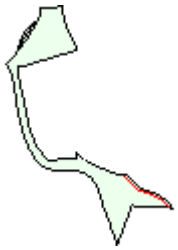
Referencia catastral
21004A004011900000TG

Localización
Polígono 4 Parcela 1190
LA JULIANA. ALMONASTER LA REAL (HUELVA)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización
Polígono 4 Parcela 1190
LA JULIANA. ALMONASTER LA REAL (HUELVA)

Superficie gráfica
51.228 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
a	I- Improductivo	00	557
b	EU EUCALYPTUS	10	49.478
c	I- Improductivo	00	1.193

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

Provincia de HUELVA

Municipio de ALMONASTER LA REAL

Coordenadas U.T.M. Huso: 29 ETRS89

ESCALA 1:10,000

200m 0 200 400m

N

CARTOGRAFÍA CATASTRAL

Parcela Catastral: 21004A00401190

[689,857 ; 4,187,371] [692,257 ; 4,187,371]

[689,857 ; 4,186,071] [692,257 ; 4,186,071]

Coordenadas del centro: X = 691,057 Y = 4,186,721

Este documento no es una certificación catastral

© Dirección General del Catastro 13/05/20

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

21004A004011900000TG

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 4 Parcela 1190

LA JULIANA. ALMONASTER LA REAL [HUELVA]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	**--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	**--**

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 4 Parcela 1190

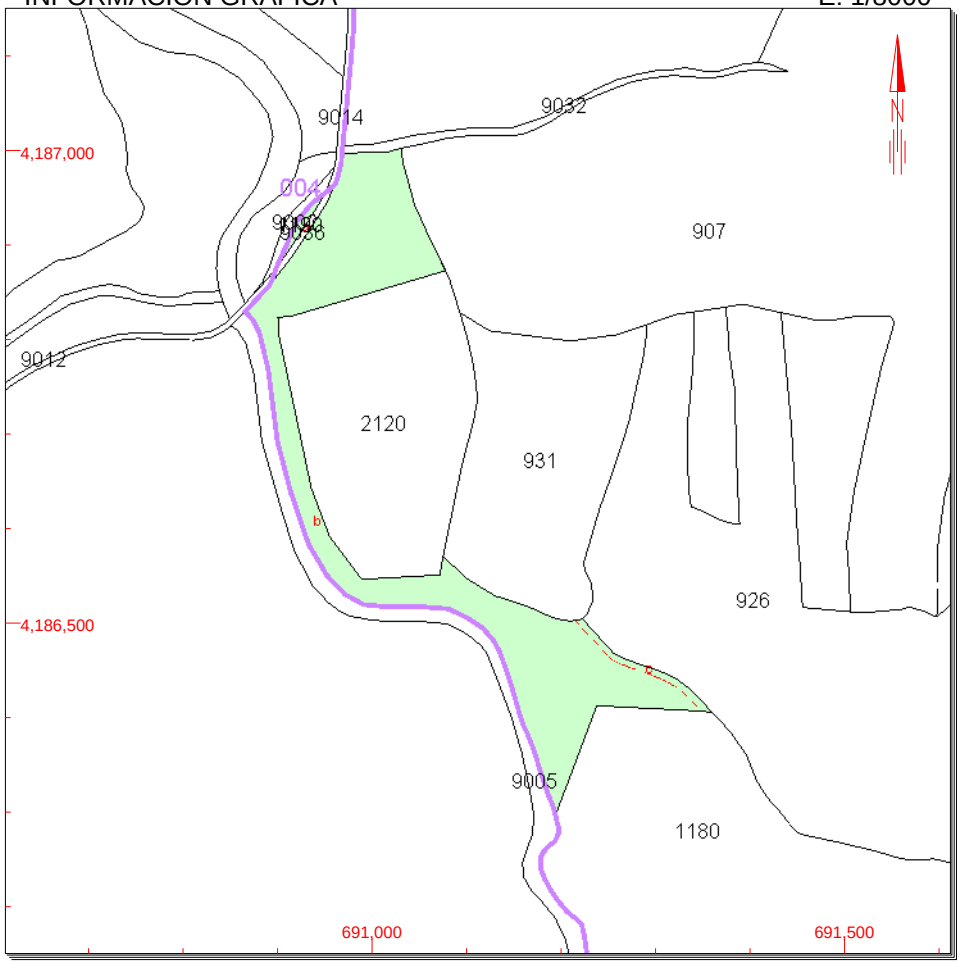
LA JULIANA. ALMONASTER LA REAL [HUELVA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
0	**51.228**	**--**

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	**I-**	**Improductivo**	**00**	**557**
b	**EU**	**EUCALYPTUS**	**10**	**49.478**
c	**I-**	**Improductivo**	**00**	**1.193**

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/8000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

691,500 Coordenadas U.T.M. Huso 29 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Miércoles , 13 de Mayo de 2020

CONSULTA

APENDICE Nº2-PLANOS EXPROPIACIONES

21.0006-001	
6	195

COORDENADAS CASETA SAIH		
USO	X	Y
30	163925	4188334

LEYENDA

Expropiación Permanente

Servidumbre

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Junta de Andalucía

Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

Proyecto:

PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN
DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH
EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

Escala: ORIGINAL DIN A3

Título:

EXPROPIACIONES
MARCO DE CONTROL
AGUAS ARRIBA OLIBARGAS

Nº. Plano: 1

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

COORDENADA CASETA SAIH		
USO	X	Y
30	162458	4188991

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Junta de Andalucía
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERÍA

Proyecto:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN
DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH
EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

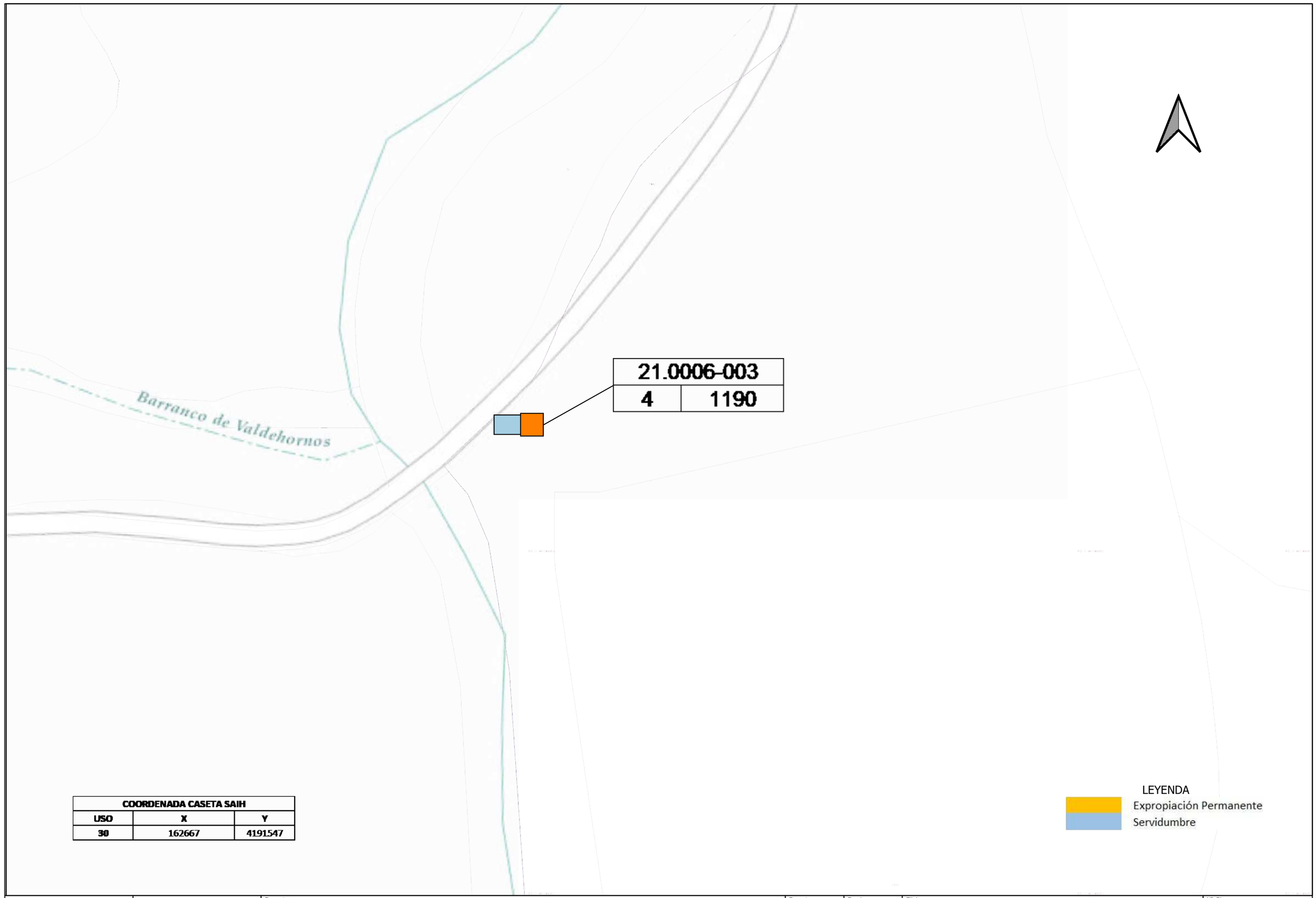
Escala: 1:1000
ORIGINAL DIN A3

Título:
EXPROPIACIONES
MARCOS DE CONTROL
AGUAS ABAJO CUEVA DE MORA

Nº. Plano: 2

Fecha: JULIO 2020

Expediente:



COORDENADA CASETA SAIH		
USO	X	Y
30	162667	4191547

LEYENDA

Expropiación Permanente

Servidumbre

Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

Proyecto:

PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN
DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH
EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

Escala: 1:1000

ORIGINAL DIN A3

Título:

EXPROPIACIONES
MARCOS DE CONTROL
AGUAS ARRIBA CUEVA DE MORA

Nº. Plano: 3

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

ANEJO Nº 14-PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

ÍNDICE

1. GENERALIDADES 1

2. PUESTA EN MARCHA 1

2.1. INTRODUCCION 1

2.2. RED DE PUNTOS DE CONTROL 2

3. PRUEBAS 3

3.1. PRUEBAS EN FABRICA 4

3.2. PRUEBAS DE CAMPO 5

3.3. PRUEBAS GLOBALES 5

4. INSTRUCTA PARA LA REDACCIÓN DE PROTOCOLOS EN PRUEBAS DE FABRICA 6

4.1. VALORES NOMINALES DE LAS VARIABLES CARACTERISTICAS DEL EQUIPO A PROBAR CON SUS TOLERANCIAS Y/O CRITERIOS DERECHAZO 6

4.2. METODOLOGÍA DE LA PRUEBA 9

4.3. CONDICIONES DE PRUEBA 9

4.4. CUADROS DE RESULTADOS 9

4.5. CARACTERISTICAS DE LA INSTRUMENTACIÓN DE PRUEBA EMPLEADA 9

1. GENERALIDADES

Este Anejo tiene como objeto detallar la metodología de la puesta en marcha de las obras e instalaciones de este proyecto.

Para garantizar el buen funcionamiento del Sistema Automático de Información Hidrológica de las cuencas Intracomunitarias andaluzas, se facilita una relación de las pruebas que, además, ayudarán a realizar la recepción del Sistema.

2. PUESTA EN MARCHA

2.1. INTRODUCCION

El SAIH es un sistema que presenta una notable complejidad en cuanto a sus componentes y funcionamiento general se refiere, en el que intervienen varias tecnologías diferentes (instrumentación, comunicaciones, informática, obra civil, hidrología, gestión y explotación de recursos hidráulicos, etc.) en un ámbito geográfico de actuación muy extenso, como son las Cuencas Intracomunitarias andaluzas.

La complejidad de las tecnologías implicadas, el volumen de inversión a efectuar y las expectativas que lógicamente recaen en un proyecto de estas características, conducen a adoptar una serie de medidas tendentes a asegurar la calidad del sistema en su conjunto, entendida en su doble vertiente: la adecuación del producto y sus componentes a los objetivos previstos en el Proyecto, por un lado, y la ausencia de defectos y fallos por otro.

Para el adecuado funcionamiento del sistema es evidente la importancia de una correcta puesta en marcha de los diversos sistemas y equipos instalados debido a la integración de nuevos puntos.

Así pues, se describen en este Anejo los procesos a realizar para la puesta en marcha del SAIH, que tienen por objeto garantizar a la Administración el buen funcionamiento de cada uno de los componentes del sistema y, por lo tanto, de éste en su conjunto.

La puesta en marcha se refiere a la entrada en servicio parcial o total del sistema, y consiste en una serie de operaciones a realizar para comprobar el adecuado funcionamiento del sistema antes de su recepción y entrada en explotación.

2.2. RED DE PUNTOS DE CONTROL

En la Puesta en Marcha se utilizará la metodología habitual para este tipo de instalaciones. A continuación, se muestra una breve descripción de las operaciones necesarias para la preceptiva Puesta en Marcha.

2.2.1. Puntos de control

A continuación, se describirán las distintas tareas a realizar en los Puntos de Control:

- Se realizará una inspección ocular del correcto estado de todos y cada uno de los elementos integrantes de la estación.
- Se comprobará la correcta interconexión entre los distintos elementos (sensores, baterías, rectificadores, cuadros, Sistema de Control, periféricos, etc.)
- Se efectuará una comprobación eléctrica con tensión, de los sistemas de alimentación de energía eléctrica convencionales y fotovoltaicos.
- Se conectarán las alimentaciones al bastidor de equipos electrónicos y se comprobarán que sus componentes están operativos.
- Se realizará el protocolo de pruebas a cada uno de los elementos integrantes del punto de control, así como a su funcionamiento conjunto.
- Mediante el equipo portátil de acceso directo, se comprobarán y calibrarán los sensores, realizándose un registro de parámetros para su análisis.
- Mediante el instrumental de medida de campo, se comprobarán los valores del equipo ajustándolos a los niveles adecuados para su integración en el sistema.

2.2.2. Centro de Control

El Centro de Control no es objeto del presente proyecto, pero, en el momento de realizar las pruebas globales se deberán realizar las siguientes tareas asociadas con éste:

- Se realizará una inspección ocular del correcto estado de todos y cada uno de los elementos integrantes de la estación.
- Se comprobará la correcta interconexión de los equipos.
- Se efectuará la comprobación eléctrica con tensión, de los sistemas de alimentación.
- Se conectará la alimentación al bastidor de los equipos y se comprobará que sus componentes estén operativos.

- Se comprobará el correcto funcionamiento del sistema informático, tanto el equipamiento, como el software de base y las aplicaciones.
- Se realizará el protocolo de pruebas de los equipos.

2.2.3. Centro de cuenca

A continuación, se describirán las distintas tareas a realizar en el Centro de Control de Cuenca:

- Se realizará una inspección ocular del correcto estado de todos y cada uno de los elementos integrantes de la estación.
- Se comprobará la correcta interconexión de los equipos (ordenador y periféricos, SAI, grupo electrógeno, etc.).
- Se efectuará la comprobación eléctrica con tensión de los sistemas de alimentación.
- Se conectará la alimentación a los equipos electrónicos y se comprobará que sus componentes están operativos.
- Se comprobará el correcto funcionamiento del sistema informático, tanto el equipamiento, como el software de base y las aplicaciones.
- Se comprobará el correcto funcionamiento del sistema de presentación de información.

3. PRUEBAS

Las pruebas a realizar tienen por objeto el garantizar a la Administración el buen funcionamiento del Sistema Automático de Información Hidrológica.

En ningún caso, las pruebas y ensayos a realizar tendrán una finalidad destructiva.

En todos los casos se realizarán en presencia de un representante de la Administración y otro del Contratista.

En general las pruebas podrán subdividirse en tres tipos:

- Pruebas en Fábrica.
- Pruebas en Campo.
- Pruebas globales.

3.1. PRUEBAS EN FABRICA

3.1.1. Objetivos

El objetivo de las pruebas en fábrica consiste en verificar que los equipos suministrados cumplen las especificaciones dadas por el fabricante y la funcionalidad definida en el Proyecto. Puede considerarse como un control de calidad.

En el caso de los sensores, esta etapa es fundamental pues, una vez superada, el dato que proporcione el sensor se considerará como correcto, mientras no se demuestre lo contrario en las pruebas que se explican más adelante.

Es decir, antes de instalar un sensor hay que tener la seguridad de que funciona correctamente y conocer su precisión pues, una vez instalado, los datos que proporciona necesariamente han de ser considerados como buenos, ya que en el campo no se contará con un sistema de medida más preciso que el propio sensor.

3.1.2. Metodología

- Se han de probar un número de equipos (a determinar) del lote suministrado por el fabricante.
- Serán condiciones previas:
    - Que esté fabricado el lote de equipos completo.
    - Que cada equipo tenga una referencia indeleble que lo identifique inequívocamente (El equipo como conjunto y sus componentes susceptibles de sustitución).
    - Que el Contratista haya proporcionado la relación de equipos con su número de referencia.
    - Que se haya definido un protocolo de pruebas y haya sido aprobado por ambas partes. (Se adjunta como apartado 4 - una instructa para la redacción de pruebas de equipos en fábrica).
- Si un número de equipos (a determinar), no cumple las características dadas por el fabricante (que irán incluidas en el protocolo de pruebas) se rechazará todo el lote.
- Se redactará un acta con el resultado de las pruebas.
- Superar estas pruebas es la primera e indispensable condición para que la Administración apruebe la instalación de los equipos.

3.2. PRUEBAS DE CAMPO

3.2.1. Objetivos

El objetivo de las pruebas en campo consiste en:

- Verificar que los equipos no han sufrido deterioro durante su transporte o en su instalación.
- Verificar que los parámetros de los equipos que son función del punto en que están instalados se han ajustado correctamente.

3.2.2. Metodología

- Deben ser comprobaciones sencillas, pues se pretende detectar errores de bulto.
- Se verifican todos los equipos.
- Previamente el Contratista habrá comunicado por escrito que cada equipo ha quedado instalado y verificado por su personal con resultados correctos.
- Si un determinado equipo no funciona correctamente se rechazará exclusivamente ese equipo es decir, no implicará el rechazo de todo el lote, salvo que este hecho se produzca con una alta frecuencia (a determinar).
- Se rellenará una ficha con los resultados de las pruebas en campo.

3.3. PRUEBAS GLOBALES

3.3.1. Objetivos

El objetivo de las pruebas globales consiste en:

- Comprobar que los datos adquiridos y calculados en los puntos de control son correctos y coinciden en valor e instante temporal con los recibidos en el Centro de Control de Cuenca, Centros de Presentación de Datos.
- Comprobar que las órdenes emitidas desde el Centro de Control de Cuenca se reciben, correctamente y en tiempo, en los diferentes puntos.

3.3.2. Metodología

Dada la existencia de un sistema redundante de comunicaciones en parte de los puntos de control, se definirán dos escenarios para las pruebas globales, por ejemplo:

- Escenario 1: Sistema con red radio en funcionamiento
- Escenario 2: Sistema con red de satélite en funcionamiento

Las pruebas consistirán, por una parte, en simular en los puntos de control una serie de datos conocidos en instantes determinados; por otra parte, se emitirán una serie de órdenes desde el Centro de Control de Cuenca y desde los Centros de Presentación de Datos.

Las pruebas se realizarán en un número de puntos de control a determinar elegidos aleatoriamente.

Para llevarlas a cabo deberá estar instalada y en funcionamiento normal toda la subred del SAIH.

Deberá realizarse en el momento en que esté terminada la instalación de todos los elementos que componen el Sistema.

4. INSTRUCTA PARA LA REDACCIÓN DE PROTOCOLOS EN PRUEBAS DE FABRICA

Con esta instructa se pretende marcar las líneas básicas del contenido de los Protocolos de Pruebas de los equipos a implantar en el Proyecto de Ampliación del SAIH en la intracomunitarias andaluzas, pues no es posible entrar en detalles, ya que el protocolo de Pruebas de un equipo depende, por una parte, de los criterios de control de calidad del fabricante y, por otra, de los medios de prueba con que cuente.

Teniendo presente estas ideas, el protocolo de equipos a implantar en la red del SAIH definirá los siguientes aspectos:

4.1. VALORES NOMINALES DE LAS VARIABLES CARACTERISTICAS DEL EQUIPO A PROBAR CON SUS TOLERANCIAS Y/O CRITERIOS DERECHAZO

Con la denominación general de "variables características del equipo" debe entenderse no sólo la variable final de salida que el equipo debe medir (sensores) o debe dar (paneles fotovoltaicos, rectificador, etc.) sino también las variables intermedias que permitan verificar su buen funcionamiento (por ejemplo, valores a medir en los puntos de test de las tarjetas electrónicas) así como aspectos físicos de dimensiones, conexionado interno, etc.

El Contratista definirá cada una de ellas con sus márgenes de desviación admisible o los criterios de rechazo del equipo que sigue el fabricante.

En los casos en los que el equipo haya superado pruebas en organismos oficiales se suministrará una copia válida del correspondiente certificado.

Se incluirá, asimismo, la documentación técnica necesaria.

Las variables que se considera ineludible que sean comprobadas, son las siguientes:

4.1.1. Sensores

Para el transductor y el adaptador de señal por separado y/o para el conjunto transductor-adaptador:

- Deberán realizarse ciclos de calibración para determinar los siguientes errores, excepto en los casos en los que no proceda:
    - Error de linealidad.
    - Error de repetibilidad o reproductividad.
    - Error por histéresis.
    - Error de "off-set".

  de donde se obtendrá la precisión de la medida.
- Protección frente a sobreintensidad/ sobretensiones, según se define en las instrucciones MI BT-031 y MI BT-035 del Reglamento Electrotécnico para B.T. en función de la clase en la que esté clasificado el equipo.
- Influencia de la variación de la impedancia de la línea de datos en la salida del sensor.
- Influencia de las temperaturas ambientales extremas en el funcionamiento del sensor.
- Influencia de los cambios de las condiciones ambientales (temperatura, presión atmosférica) en la medida obtenida.
- Capacidad de distinción entre valor cero de la variable a medir y avería del sensor.
- Márgenes admisibles de la tensión de alimentación.

4.1.2. Sistema de Energía

- Rectificador
    - Tensiones de alimentación de equipos y carga de baterías (flotación, carga, carga excepcional).
    - Rigidez dieléctrica y resistencia de aislamiento.
    - Influencia del consumo aplicado en la tensión de salida.
    - Rizado de la tensión en bornas de las baterías y viceversa.
    - Alarmas de funcionamiento.
- Regulador

- Tensiones de desconexión y reconexión panel-baterías y baterías-consumo.
- Alarmas de funcionamiento.

- Módulos fotovoltaicos
  - Se obtendrán las curvas características tensión-intensidad.
- Grupo electrógeno
  - Arranque automático, tras un retardo a la caída de tensión de la red.
  - Posibilidad de realizar automáticamente más de intento de arranque, tras fallar el primero.
  - Márgenes de la tensión de red que provoque la entrada y salida del G.E.
  - Retardos de las transferencias del consumo.
  - Tensión de salida.
  - Alarmas de funcionamiento.
- Baterías
  - Se realizará un ciclo de descarga y de carga, simulando las condiciones reales de la aplicación en el SAIH.

4.1.3. Sistema de representación de Datos

- Se comprobará que el sistema realiza todas las funciones definidas en este Proyecto.
- Se verificará si la interface con el usuario es satisfactorio.
- Se comprobarán los mecanismos de seguridad con que cuenta ante situaciones anómalas tales como datos, órdenes o mensajes de comunicación erróneos.
- Se verificará la potencia, velocidad y precisión de cálculo.
- Se comprobará la capacidad de manejar procesos simultáneamente con eficiencia.

4.1.4. Sistema de Control

- Se comprobará que realizan todas las funciones definidas en este Proyecto.
- Se comprobarán los mecanismos de seguridad con que cuentan ante situaciones anómalas tales como datos, órdenes o mensajes de comunicación erróneos.
- Se verificará el funcionamiento del interfaz de usuario.
- Se verificará de la potencia y de la precisión de cálculo.
- Se comprobará la capacidad de manejo de los procesos funcionales de comunicaciones y adquisición de datos.

4.2. METODOLOGÍA DE LA PRUEBA

Se definirá la secuencia ordenada de operaciones a realizar para probar el equipo.

4.3. CONDICIONES DE PRUEBA

Se definirán las condiciones ambientales, cargas eléctricas o físicas a aplicar, duración de cada prueba, forma de simulación (en su caso) de cambios de la variable a medir, etc.

4.4. CUADROS DE RESULTADOS

Se incluirán unas hojas o cuadro de resultado en donde anotar los datos que se vayan obteniendo al realizar las pruebas.

4.5. CARACTERISTICAS DE LA INSTRUMENTACIÓN DE PRUEBA EMPLEADA

Se definirán las características principales (precisión, rango de medida, etc.) de la instrumentación que habrá de emplearse para medir las variables características de los equipos a probar. Se incluirán, a ser posible, la documentación técnica correspondiente.

ANEJO Nº 15-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. MANO DE OBRA 1

1.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA 1

2. MAQUINARIA 3

3. MATERIALES 5

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 10

4.1. PRECIOS AUXILIARES 10

4.2. JUSTIFICACION DE PRECIOS DE UNIDADES OBRA 13

1. MANO DE OBRA

1.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA

Consideramos como precios básicos de mano de obra los costes horarios resultantes para cada categoría profesional calculados en función de los convenios colectivos, los costes de seguridad social, la situación real de mercado y las horas realmente trabajadas.

En el cuadro adjunto se presenta los costes horarios para la empresa de la mano de obra de obreros.

Para la justificación de precios del coste de la mano de obra se ha utilizado la última versión de la Base de Costes de la Construcción de Andalucía (BCCA) 19/julio/2017de la Junta de Andalucía. La BCCA utiliza una media ponderada de los costes de los Convenios Colectivos de la Construcción de cada una de las provincias de Andalucía. Estos precios se han actualizado a 2020, aplicando el coeficiente del IPC.

Los cuadros de mano de obra recogen los valores correspondientes al coste de mano de obra directa de las distintas categorías y especialidades obtenidas según las premisas antes indicadas.

En la relación de precios básicos de mano de obra se han tratado los costes horarios según las distintas categorías (p.e. Oficial 1, Oficial 2, etc.) y especialidades (p.e. alicatador, yesero, etc.). Con ello se pretende recoger la situación actual del mercado de trabajo, donde se presentan los costes de cada oficio claramente diferenciados. Las denominaciones empleadas para distinguir las especialidades se corresponden con las usadas tradicionalmente.

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KVMO0501	h	Coordinador proyectos informaticos	36,50
KVMO0502	h	Jefe de Proyectos Sistemas Informaticos	30,11
KVMO0503	h	Tecnico superior informatica	27,38
O010000.07	h	Técnico de Grado Medio	33,06
TA00100	h	Ayudante	19,65
TA00200	h	Ayudante especialista	19,65
TO01800	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	20,49
TO02000	h	OF. 1ª INSTALADOR	20,49
TO02100	h	OFICIAL 1ª	20,49
TO02200	h	Oficial 2ª	20,49
TP00100	h	Peón especialista	19,50
TP00101	h	Peón ordinario	18,78
TP00102	h	Capataz	20,76
TSO0001	H.	Técnico Superior	30,96
U01AA020	H.	Técnico Superior especialista	51,09

2. MAQUINARIA

Consideramos como precio básico de maquinaria el coste horario de la misma. En el coste horario de maquinaria, se consideran incluidos los gastos relativos a: amortizaciones; combustibles y consumo energético; transportes, cargas y descargas; montaje, instalación y desmontaje; mantenimiento, entretenimientos y conservación; seguros y reparaciones; repercusión del servidor u operario que la manipula; obras auxiliares que pudieran precisarse para su instalación y otros costes asociados.

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M020101.02	h	Martillo demoledor hidráulico 600 kg	37,87
M020201.06	h	Tractor s/cad. c/conv.par 276 Kw	96,43
M020202.04	h	Pala s/neumát. bast. ríg. 2.1 m³	39,43
M020203.01	h	Retroexcavadora hidr.sobr.ruedas	63,79
M020203.12	h	Retroexcav. hidr. s/cadenas 25 t	50,64
M020206.01	h	Compactador vib.aut.1cilin.l. 3t	24,94
M020206.17	h	Bandeja vibrante de 140 Kg	17,64
M020206.21	H	Compactador vib. aut.2 cil. 10 t	44,90
M020301.05	H	Dúmper de b.ríg. 4 x 4; 17 m³	102,92
M020301.21	h	Camión c/caja fija y grúa aux.6t	47,12
M020301.31	h	Camión c/caja basc.4 x 2	42,34
M020301.33	h	Camión c/caja basc. 4 x 4	52,12
M020301.40	h	Cam.cist.bitum.c/lanza 6.000 l.	71,75
M020303.02	H	Camión tanque de agua 10 m³	61,38
M020304.01	H	Hormigonera 200 l.	0,29
M020305.01	h	Camión hormigonera 10 m3	51,85
M020401.01	h	Central de hormigonado 60 m³/h	58,59
M020502.02	h	Extendedora de áridos autoprop.	75,09
M020503.01	h	Barredora	38,74
ME00500	h	Retroexcavadora con martillo	63,76

3. MATERIALES

A continuación, figura una relación de todos los materiales constitutivos de las Unidades de Obra del Proyecto, así como su coste total a pie de obra, excluyendo IVA.

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ABAN001	ud	Bancada baterias Ni-Cd 740Ah	8.458,80
ABAN002	ud	Bancada baterias Ni-Cd 910Ah	9.989,30
ARCR001	ud	Rectificador-Cargador 210A	8.695,20
BAT001	Ud	Batería Gel 2V 1458 Ah	410,62
BOPF002	ud	Bornes soporte inserción rapida	33,60
BRPF001	ud	Bornes inserción rapida puenteados	19,04
BRPF003	ud	Bornes inserción rapida puenteados	19,04
CABCOA001	m	Cable Coaxial 50m x4	2,35
CAINS001	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 3x6 mm2	3,28
CAINS002	m	Cable Cu Rv 0,6/1 Kv 3x10 mm2	5,52
CAINS003	m	Cable Cu Rv 0,6/1 Kv 3x16 mm2	8,51
CAINS004	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 3x2,5 mm2	1,80
CAST001	ud	Armario equipamiento	325,60
CAUULT001	ud	Caudalimentro 2 haces de medición	9.800,00
CAUULT002	ud	Cuadro para electronica	1.350,00
CBS001	m	Cable 2x0.34mm2 tipo "LiYCY"	0,27
COFO001	ud	Modulo enlace Profibus/FO	3.105,14
DPSN001	ud	Duplicador señal analogica	285,00
DPSN002	ud	Duplicador señal digital	165,00
FNAL001	ud	Fuente de alimentación 220- 24V/5A	154,83
GW00100	m³	Agua Potable	0,57
IE02700	m	Cable cobre 1x16 mm2 RZ1-K(AS)	5,39
INV001	ud	Inversor 24/250 400W	135,00
INV002	ud	Inversor 24/1200 2200W	456,30
KV0422.01	m	Fibra Optica multimodo 8 fibras 62.5/125	5,55
KV0423.01	m	Cable profibus PA Azul 1x2x1 2.5mm2	1,20
KV0701		Sin descomposición	87.350,40
KV080401	ud	Servidor 8GBRAM DDR3 Disco 2TB	11.000,00
KV080501	ud	Armario 2000x800x600, SAI 3000VA, consola KVM	10.000,00
KV090401		Sin descomposición	28.000,00
KV09060101	t	Carga de material de desbroce en contenedor o camión	0,58
KV09060102	t	Carga de material de excavación en contenedor o camión	0,26
KV09060103	t	Carga de residuos de metales mezclados en contenedor o camión	0,23
KV09060104	t	Carga de residuos de madera en contenedor o camión	0,92
KV09060105	t	Carga de residuos de plástico en contenedor o camión	18,72
KV09060106	t	Carga de residuos de papel y cartón en contenedor o camión	18,73
KV09060107	t	Carga de residuos de residuos mezclados en contenedor o camión	0,46
KV09060108	t	Suministro y llenado bidón de 200 l con residuos peligrosos	57,02
KV09060109	t	Contenedor residuos municipales (basuras) de 1000 l	230,00
KVBAT001	Ud	Batería estacionaria 228Ah	158,00
KVBAT002	Ud	Batería estacionaria 342Ah	173,00
KVBAT003	Ud	Batería estacionaria 365Ah	210,00
KVBAT004	Ud	Batería estacionaria 438Ah	241,00
KVBAT005	Ud	Batería estacionaria 511Ah	289,00
KVBAT006	Ud	Batería estacionaria 545Ah	301,00
KVBAT007	Ud	Batería estacionaria 640Ah	370,98
KVBAT008	Ud	Batería estacionaria de 853Ah	501,00
KVBAT009	Ud	Batería estacionaria 936Ah	586,59
KVBAT010	Ud	Batería estacionaria 1140Ah	608,00
KVBAT011	Ud	Batería estacionaria 1280Ah	635,00
KVBAT012	Ud	Batería estacionaria 1648Ah	658,00
KVBAT013	Ud	Batería estacionaria 2389Ah	1.260,00
KVBAT014	Ud	Batería estacionaria 2837Ah	1.489,00
KVC00801	Ud	Estructura soporte para paneles solares	1.653,00
MDFV001	Ud	Módulo fotovoltáico 400Wp	348,50
MDFV002	Ud	Repatidor 100A	25,60
MDFV003	Ud	Juego de conectores panel-regulador	6,40

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MDPF001	ud	Modulo Profibus	385,56
MDPF003	ud	Modulo Profibus entradas Digitales	108,50
MDPF004	ud	Modulo Profibus entradas Analogicas	82,40
MDPF005	ud	Modulo Profibus salidas Digitales	126,00
P00MA0.05		Sin descomposición	1.500,00
P00MA0.10		Sin descomposición	3.000,00
P00MA0.27		Sin descomposción	3.500,00
P00MA0.28		Sin descomposición	800,00
P00MA0.30		Sin descomposición	12.000,00
P01US05.01	m	Soldadura de aluminio	3,94
P030100.01	m³	Agua	0,56
P030301.01	T	Arena	7,50
P030301.02	t	Grava/Gravilla	5,08
P030301.07	T	Arena de río	9,50
P030301.10	m³	Piedra para encachado	10,04
P030301.15	T	Arena para hormigones	8,00
P030301.16	T	Grava/Gravilla para hormigones	9,00
P030401.01	T	Cemento tipo CEM - I 32.5 R	84,00
P030406.14	t	Emulsión ECR-2	185,00
P030501.01	Kg	Alambre de atar	0,93
P030502.02	Ud	Puerta blindada ac.galv.de 0,84x2,05 2 mm i/marco y 4 bisag.seg.	509,00
P030502.04	Ud	Puerta de acceso, perfiles. acero galvanizado y malla	292,40
P030502.10	Ud	Cerradura seguridad 5 ptos. anclaje, accion.llave o act.eléct.	119,00
P030503.01	Kg	Puntas	0,72
P030509.03	Ud	Tapa de HA-25 de 0,50x0,50 m e=0,10 m i/malla electr 100x100x8	17,00
P030510.03	m	Cinta señalizadora	0,32
P030510.04	m	Placa de protección de PVC	1,55
P030602.05	m²	Malla metálica para cerramiento	5,68
P030701.01	m³	Madera pino encofrar 26 mm	137,45
P030701.02	m³	Tablones de pino	139,58
P030703.01	Ud	Accesorios de encofrado	0,72
P030800.01	Ud	Ladrillo macizo	0,13
P030900.20	l	Imprimación para galvanizados y met. no férreos, NTE-RPP-1	7,81
P030900.21	l	Pintura al esmalte sintético para sup. metálicas, NTE-RPP-12	11,72
P060100.01	ud	Poste metálico galv.h= 2,50 m l/ brazo inclinado	3,00
P100209.16	m	Soporte galvanizado 80x80x3 mm	29,00
P120302.14	m	Tubo PVC D=75 mm e= 3,2 mm i/pp anclajes a paramento y p.esp	5,20
P120302.18	m	Tubo acero galv. d=65 mm e=3,65 mm i /pp ancl. param. y p. espec	15,20
P120302.19	Ud	Tubo de protección acero galv. 3 m para bajante de parrarrayos	27,05
P120304.11	m	Tubo de fibrocemento de diámetro 100 mm, 2,5 atm, i/ p.p. unione	7,65
P130200.20	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 1x6 mm2	1,35
P130200.24	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 5x4 mm2	4,06
P130200.26	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 3x4 mm2	2,24
P130200.27	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 2x6 mm2	2,37
P130250.01	m	Cable cobre electrol.desn. 70 mm2 i/pp emp., bornas y manguitos	6,61
P130510.05	Ud	Descargador contra sobretensiones en 24 V	88,00
P130510.09	Ud	Protección para señales analógicas	91,00
P130510.10	Ud	Protección para señales digitales	97,00
P130510.11	Ud	Protección para bus de comunicaciones	102,00
P130510.12	Ud	Pica de toma de tierra acero cobreizado 300 micras L=2 m, d=14 m	21,04
P130510.13	Ud	Arqueta registro toma de de tierra acero galvanizado 300x300 mm	53,00
P130510.14	Kg	Compuesto mineral para mejora de conductividad	7,00
P130510.20	Ud	Armario metálico estanco anticorr. 60x40x25 cm i/bastid. conex.	352,00
P130514.01	Ud	Caja de conexión 15 elem. 270x360x180 mm i/placa montaje y torn.	114,00
P130514.02	Ud	Caja de registro y derivación estanca 100x100 mm	2,46
P130514.03	Ud	Puente de comprobación de toma de tierra	28,80
P130515.01	Ud	Conexión con la red eléctrica	800,00
P130515.04	Ud	Caja de protecciones IP 66, 370x300x175 mm	63,00
P130515.05	Ud	Protección en acometida bajo prueba de corriente	976,50
P130515.06	Ud	Analizador de redes para medida de parámetros eléctricos	825,00

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P130520.01	Ud	Armario PVC empotrado o mural cuadro B.T. i/regletas y railes	49,00
P130520.02	Ud	Interruptor magnetotérmico trif.telerrearmable 380V 10 A	174,00
P130520.03	Ud	Protección basta trif. contra sobretensiones V=380V	398,00
P130520.04	Ud	Interruptor magnetotérmico trifásico 380V 10 A	45,00
P130520.05	Ud	Interruptor magnetotérmico 220V 10 A	23,00
P130520.06	Ud	Interruptor o pulsador estanco con visor luminoso	8,00
P130520.07	Ud	Base y caja de enchufe toma fuerza trifásico+tierra 380 V 10/16A	7,50
P130520.08	Ud	Base y caja de enchufe toma fuerza monofásico+tierra 220V 10/16A	5,80
P130520.09	Ud	Luminaria fluorescente 24V/25W completa	41,00
P130520.10	Ud	Interruptor diferencial trifásico telerrearmable 380V 10A/30mA	215,00
P130520.11	Ud	Protección trif. contra sobretensiones V=380V	232,00
P130520.14	Ud	Centralita de alarma microprocesada	301,00
P130520.15	Ud	Contacto magnético	30,10
P130520.16	Ud	Sirena exterior con señal acústica y óptica	226,00
P130525.01	Ud	Punta múltiple tipo Franklin de pararrayos	113,00
P130525.03	Ud	Abrazadera de bronce con anclaje para bajante de pararrayos	6,70
P130525.04	Ud	Mástil adosado de 2m acero galvanizado con anclaje	54,59
P130550.01	Ud	Caseta pref.panelable 2.00x2.80x2.34 m	7.400,00
P130600.40	m	Tubo PVC corrugado prot. D 80 mm i/pp uniones y piez.esp.	1,95
P162010.04	Ud	Sensor radar de medición de nivel de agua	2.826,00
P162010.06	Ud	Montaje y cableado	555,00
P162010.07	Ud	Sensor volumétrico alcance 6 m	90,20
P162010.08	m	Cable manguera gris Cu 8x0,25 mm2 aislamiento PVC	1,18
P162010.09	m	Cable manguera Cu 2x1,5 mm2 300/500V aisl. y cub PVC	0,83
P162010.24	Ud	Sensor radar de medición de nivel de agua	380,00
P162015.01	Ud	Sensor de temperatura Pt-100	152,00
P162015.05	Ud	Piranómetro 0 a 1.600 W/m2	250,00
P162015.07	Ud	Higrómetro	384,00
P162015.08	Ud	Barómetro	600,00
P162015.09	Ud	Tanque de evaporación i/soporte	1.129,00
P162015.10	Ud	Accesorios tanque evaporación	250,00
P162015.11	Ud	Sensor nivel ultrasonidos	902,00
P162015.12	Ud	Soporte de sensor nivel evaporímetro	316,00
P162020.01	Ud	Equipo de medida posición de compuertas	2.895,00
P162020.02	Ud	Mecanismo de adaptación y conversión de mov.lineal a angular	158,00
P162020.05	Ud	Sensor Todo/Nada en compuertas	185,00
P162020.11	Ud	Accesorios para instalación de sensores	110,00
P162020.12	Ud	Pluviómetro balancín con calefacción 200cm2, resis. 80W, 1% prec	1.200,00
P162023.01	Ud	Sensor de giro mecánico u óptico, precis. 0,1% F.E.	2.300,00
P162023.02	Ud	Juego de boya, contrapeso, cadena y poleas	100,00
P162023.03	Ud	Limnígrafo registrador	2.500,00
P162025.01	Ud	Limnimetro sonda cuarzo 0-200 mca prec. 0,01 %, i/caja prot.	9.850,00
P162025.02	Ud	Accesorios neumáticos limnímetro	300,00
P162025.03	Ud	Compresor 1100W, 220/380Vca, 10 bar, cald.120 litros	1.900,00
P162030.01	Ud	Armario metálico 2000x800x800 mm	1.640,00
P162030.04	Ud	Documentación, esquemas y licencias software	2.250,00
P162030KV	Ud	Armario metálico rack 19" 9U	586,00
P162033.02	Ud	Rectificador de 50A con bastidor	2.030,00
P162033.03	Ud	Rectificador de 100A con bastidor	2.750,00
P162033.04	Ud	Rectificador de 150A con bastidor	2.956,00
P162033.05	Ud	Rectificador de 400A con bastidor	4.349,68
P162050.08	Ud	Tarjeta expansora	710,00
P162050KV	Ud	Tarjeta de 16 entrada digital	165,49
P162051KV	Ud	Tarjeta de 8 entrada analógica	471,44
P162052KV	Ud	Tarjeta de salidas digitales (8 Rele)	109,51
P180100.01	m³	Canon de vertedero	0,34
P180100.02	m³	Canon de extracción	0,24
P190500.15	Ud	Arqueta de 0,30x0,30x0,61m int., tapa y marco	62,11
P190504		Sin descompuesto	2.942,80
P190505		Sin Descomposición	296.000,00
P190506	ud	Datalogger compacto 4EA 8SI	756,32

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P190507	Ud	Datalogger configurable 4EA/8SD	646,15
P190508	Ud	Armario intemperie poliester	269,23
PATC001	ud	Pantalla tactil, panel para PC 19"	1.269,00
PEDIN001	ud	Perfil DIN 35mm para armarios	37,37
REG001	Ud	Regulador de carga 80A, i/accesorios	310,00
REG002	Ud	Regulador de carga 50A, i/accesorios	186,30
SC00400	m	Tubo pvc diám. 90 mm 4 kg/cm2	2,04
SCRM001	u	Remota PC Industrial	2.156,30
TJPF001	ud	Tarjeta Profibus comunicaciones	520,00
TRANS001	ud	Transporte y embalaje	80,00
UE06000	m	Cinta de pe para señalización de canalización eléctrica	0,26

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

4.1. PRECIOS AUXILIARES

Los precios auxiliares que intervienen en la justificación de las unidades de obra son los siguientes:

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUX.11010		m³	Exc. zanjas y pozos s/clas.			
			De excavacion en zanjas, pozos y cimientos, sin clasificar.			
TP00100	0,050	h	Peón especialista	19,50	0,98	
TA00100	0,050	h	Ayudante	19,65	0,98	
ME00500	0,015	h	Retroexcavadora con martillo	63,76	0,96	
M020301.31	0,020	h	Camión c/caja basc.4 x 2	42,34	0,85	
			TOTAL PARTIDA.....			3,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

AUX.11014		m³	Excavación en zanjas, pozos y cimientos			
			Excavacion en zanjas, pozos y cimientos en suelos en toda clase de terreno.			
M020203.12	0,035	h	Retroexcav. hidr. s/cadenas 25 t	50,64	1,77	
M020301.33	0,035	h	Camión c/caja basc. 4 x 4	52,12	1,82	
TP00100	0,050	h	Peón especialista	19,50	0,98	
TA00100	0,080	h	Ayudante	19,65	1,57	
			TOTAL PARTIDA.....			6,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

AUX.12001		m³	Relleno y comp. zanj. y pozos			
			Relleno y compactación en zanjas, pozos y cimientos.			
M020202.04	0,030	h	Pala s/neumát. bast. ríg. 2.1 m³	39,43	1,18	
M020206.17	0,040	h	Bandeja vibrante de 140 Kg	17,64	0,71	
M020303.02	0,030	H	Camión tanque de agua 10 m³	61,38	1,84	
GW00100	0,050	m³	Agua Potable	0,57	0,03	
TP00100	0,040	h	Peón especialista	19,50	0,78	
TA00100	0,080	h	Ayudante	19,65	1,57	
			TOTAL PARTIDA.....			6,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

AUX.12010		T	Arena seleccionada			
			Cama de arena seleccionada colocada, incluso compactación.			
TA00100	0,040	h	Ayudante	19,65	0,79	
TO02100	0,008	h	OFICIAL 1ª	20,49	0,16	
P030301.01	1,000	T	Arena	7,50	7,50	
M020206.17	0,040	h	Bandeja vibrante de 140 Kg	17,64	0,71	
			TOTAL PARTIDA.....			9,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

AUX.15010		m³	Piedra para encachado			
			Piedra para encachado.			
TP00100	0,030	h	Peón especialista	19,50	0,59	
TA00200	0,240	h	Ayudante especialista	19,65	4,72	
TA00100	0,240	h	Ayudante	19,65	4,72	
P030301.10	1,000	m³	Piedra para encachado	10,04	10,04	
M020202.04	0,002	h	Pala s/neumát. bast. ríg. 2.1 m³	39,43	0,08	
			TOTAL PARTIDA.....			20,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

AUX.21001		m³	Mortero M-250			
			De mortero M-250.			
TP00102	0,100	h	Capataz	20,76	2,08	
TP00101	1,250	h	Peón ordinario	18,78	23,48	
P030401.01	0,250	T	Cemento tipo CEM - I 32.5 R	84,00	21,00	
P030301.01	1,760	T	Arena	7,50	13,20	
P030100.01	0,260	m³	Agua	0,56	0,15	
M020304.01	0,500	H	Hormigonera 200 l.	0,29	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			60,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUX.21003		m³	Mortero M-450			
			De mortero M-450.			
TP00102	0,100	h	Capataz	20,76	2,08	
TP00101	1,250	h	Peón ordinario	18,78	23,48	
P030401.01	0,450	T	Cemento tipo CEM - I 32.5 R	84,00	37,80	
P030301.01	1,560	T	Arena	7,50	11,70	
P030100.01	0,260	m³	Agua	0,56	0,15	
M020304.01	1,000	H	Hormigonera 200 l.	0,29	0,29	
			TOTAL PARTIDA.....			75,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

AUX.22020		m³	Hormigón en masa HM-20			
			De hormigón en masa HM-20.			
TP00100	0,015	h	Peón especialista	19,50	0,29	
TA00100	0,150	h	Ayudante	19,65	2,95	
M020305.01	0,070	h	Camión hormigonera 10 m3	51,85	3,63	
M020401.01	0,017	h	Central de hormigonado 60 m³/h	58,59	1,00	
GW00100	0,160	m³	Agua Potable	0,57	0,09	
P030401.01	0,365	T	Cemento tipo CEM - I 32.5 R	84,00	30,66	
P030301.16	1,320	T	Grava/Gravilla para hormigones	9,00	11,88	
P030301.15	0,660	T	Arena para hormigones	8,00	5,28	
			TOTAL PARTIDA.....			55,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

AUX.22025		m³	Hormigón en masa HM-25			
			De Hormigón en masa HM-25.			
TP00100	0,150	h	Peón especialista	19,50	2,93	
TA00100	0,015	h	Ayudante	19,65	0,29	
P030301.15	0,670	T	Arena para hormigones	8,00	5,36	
P030301.16	1,330	T	Grava/Gravilla para hormigones	9,00	11,97	
P030401.01	0,373	T	Cemento tipo CEM - I 32.5 R	84,00	31,33	
GW00100	0,170	m³	Agua Potable	0,57	0,10	
M020401.01	0,017	h	Central de hormigonado 60 m³/h	58,59	1,00	
M020305.01	0,070	h	Camión hormigonera 10 m3	51,85	3,63	
			TOTAL PARTIDA.....			56,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

AUX.41001		m²	Encofrado oculto param. planos			
			De encofrado oculto en paramentos planos.			
TO02100	0,100	h	OFICIAL 1ª	20,49	2,05	
TP00102	0,100	h	Capataz	20,76	2,08	
TP00101	0,150	h	Peón ordinario	18,78	2,82	
TA00100	0,150	h	Ayudante	19,65	2,95	
P030701.01	0,020	m³	Madera pino encofrar 26 mm	137,45	2,75	
P030501.01	0,100	Kg	Alambre de atar	0,93	0,09	
P030503.01	0,050	Kg	Puntas	0,72	0,04	
P030703.01	1,000	Ud	Accesorios de encofrado	0,72	0,72	
P030701.02	0,020	m³	Tablones de pino	139,58	2,79	
			TOTAL PARTIDA.....			16,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

AUX.51001		m²	Fábrica ladrillo macizo 1/2 pie			
			De fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor.			
TO02100	0,300	h	OFICIAL 1ª	20,49	6,15	
P030800.01	65,000	Ud	Ladrillo macizo	0,13	8,45	
AUX.21001	0,020	m³	Mortero M-250	60,06	1,20	
AUX.21003	0,020	m³	Mortero M-450	75,50	1,51	
			TOTAL PARTIDA.....			17,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

4.2. JUSTIFICACION DE PRECIOS DE UNIDADES OBRA

4.2.1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del Artículo 11 de la Orden de 12 de junio de 1968 (B.O.E. de 25-7-68), se redacta el presente Anejo en el que se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios.

Se insiste en que el presente Anejo de Justificación de Precios "carece de carácter contractual" como se fija en el Artículo 21 de la citada Orden de 12 de junio de 1968.

4.2.2. BASES DE PRECIOS

Para la obtención de los precios unitarios, se ha seguido lo prescrito en el Artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado, así como las Normas Complementarias incluidas en la Orden de 12 de junio de 1968 (B.O.E. de 25-7-68), Orden de 14 de Marzo de 1969 (B.O.E. de 29-3-69) y Orden de 27 de Abril de 1971 (B.O.E. de 14-5-71).

Se han confeccionado los Cuadros de Jornales, Maquinaria y Materiales, y se ha llegado a obtener el coste directo de las distintas unidades de obra, al que se ha añadido el coste indirecto (mediante la aplicación del coeficiente K), para obtener el precio unitario final que, para mayor facilidad, se ha recomendado.

4.2.3. COSTES INDIRECTOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución aplicando la fórmula:

$$Pn = (1 + K / 100) \times Cn$$

Dónde:

- Pn: Presupuesto de Ejecución Material de la unidad correspondiente, en euros.
- Cn: Coste directo de la unidad, en euros.
- K: Porcentaje correspondiente a los costes indirectos.

4.2.3.1. Coeficiente K

El porcentaje de costes indirectos adoptado para este contrato de servicios será del 5% calculado según la naturaleza del servicio a realizar, la importancia de su presupuesto y de su plazo de ejecución.

El valor de K está compuesto por dos sumandos:

$$K = k1 + k2$$

Siendo:

- K: Porcentaje correspondiente a los costes indirectos.
- k1 = (Coste de Instalaciones auxiliares/ Coste directo) * 100
- k2: El porcentaje correspondiente a imprevistos.

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el Artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado y en los Artículos 9 a 13 de la mencionada Orden de 12 de junio de 1968.

El segundo coeficiente K2, relativo a los imprevistos, se fijó en el 1%, conforme prevé el Artículo 12 de la Orden de 12 de junio de 1968.

Se consideran costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de las unidades de obra.
- La mano de obra destinada a disponer de una plantilla mínima de 2 operarios oficiales 1ª por Equipo de mantenimiento, al ser este concepto variable en el tiempo según las plantillas de personal en cada momento.
- El personal de asistencia a las Direcciones de Explotación de las presas, así como el personal para las labores de administración y control de costes debido a la condición de subrogables.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad, o necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.
- Gastos en vehículos por equipo de mantenimiento, incluido el combustible.

Se consideran costes indirectos:

Estos costes engloban todos aquellos gastos generados para el conjunto del servicio, y no imputables a unidades concretas, tales como; instalaciones de oficina, mobiliario, o gastos ofimáticos, de comunicaciones e los imprevistos.

Con ambos valores obtenidos, se deduce el coeficiente K_1:

$$K_1 = \frac{1{,}102}{22{,}083} \text{ x } 100 = 4{,}99 \approx 5{,}00$$

siendo el valor del porcentaje de costes indirectos el importe:

$$K = 5 + 1 = 6$$

4.2.3.2. Listado de unidades de Obra

A continuación, se adjunta listado de la justificación de los precios de las distintas unidades de obra.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 OBRAS CIVILES						
KV01001		Ud	**Caseta prefabricada 2,00x2,80x2,34 m** Caseta prefabricada panelable de hormigón armado con aislamiento, medidas 2,00x2,80x2,34 m (dimensiones interiores). Espesor de pared 185 mm, aislamiento interior a base de porexpan, acabado exterior en árido visto, acabado interior en hormigón liso pintado en blanco, tratamiento impermeabilizante en la cubierta. Incluye replanteo, huecos pasacable, suelo con pintura antipolvo, capa de basamento de 12 cm, encachado de piedra de 30 cm. de espesor y capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Incluye transporte, montaje y control de calidad. Totalmente acabada.			
TP00102	1,000	h	Capataz	20,76	20,76	
TP00101	5,000	h	Peón ordinario	18,78	93,90	
TP00100	5,000	h	Peón especialista	19,50	97,50	
TO02100	5,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	102,45	
P130550.01	1,000	Ud	Caseta pref.panelable 2.00x2.80x2.34 m	7.400,00	7.400,00	
M020301.21	3,000	h	Camión c/caja fija y grúa aux.6t	47,12	141,36	
AUX.22020	1,020	m³	Hormigón en masa HM-20	55,78	56,90	
AUX.15010	3,040	m³	Piedra para encachado	20,15	61,26	
AUX.11014	4,050	m³	Excavación en zanjas, pozos y cimientos	6,14	24,87	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	7.999,00	479,94	
			TOTAL PARTIDA.....			8.478,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV01002		Ud	**Cerramiento perimetral 6x6 m.** Unidad de cerramiento perimetral para parcelas de 6 x 6 m con puerta de acceso de 2,50 m. con cerradura de acceso, malla metálica de alambre galvanizado simple torsión de 2,00 m. de altura, alambre de D 2,2 mm de diámetro, postes de 2,5 m de longitud de D 48 mm y espesor 1,5 mm, brazo inclinado para colocación de tres hileras de alambre de espino, incluso cimentación perimetral de 0,40 x 0,50 m.			
TP00102	0,040	h	Capataz	20,76	0,83	
TP00101	0,500	h	Peón ordinario	18,78	9,39	
TO02100	0,500	h	OFICIAL 1ª	20,49	10,25	
P060100.01	12,000	ud	Poste metálico galv.h= 2,50 m l/ brazo inclinado	3,00	36,00	
P030602.05	35,000	m²	Malla metálica para cerramiento	5,68	198,80	
M020301.21	0,150	h	Camión c/caja fija y grúa aux.6t	47,12	7,07	
P030502.04	1,000	Ud	Puerta de acceso, perfiles. acero galvanizado y malla	292,40	292,40	
ME00500	0,800	h	Retroexcavadora con martillo	63,76	51,01	
AUX.22025	4,800	m³	Hormigón en masa HM-25	56,61	271,73	
AUX.12001	4,800	m³	Relleno y comp. zanj. y pozos	6,11	29,33	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	906,80	54,41	
			TOTAL PARTIDA.....			961,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

KV01003		Ud	**Arqueta 0,30x0,30x0,61 m** Arqueta prefabricada de HA-25 de dimensiones 0,30x0,30x0,61 m interiores según planos, huecos en las cuatro caras, anclajes de manipulación, tapa de hormigón armado de 60 mm de espesor, marco galvanizado en caliente de 4 mm biselada a 45º y soldadura en las esquinas, incluso excavación, hormigón de nivelación y rellenos, totalmente terminada.			
TO02100	0,100	h	OFICIAL 1ª	20,49	2,05	
TP00100	0,200	h	Peón especialista	19,50	3,90	
P190500.15	1,000	Ud	Arqueta de 0,30x0,30x0,61m int., tapa y marco	62,11	62,11	
M020301.21	0,010	h	Camión c/caja fija y grúa aux.6t	47,12	0,47	
AUX.11014	0,175	m³	Excavación en zanjas, pozos y cimientos	6,14	1,07	
AUX.12001	0,033	m³	Relleno y comp. zanj. y pozos	6,11	0,20	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	69,80	4,19	
			TOTAL PARTIDA.....			73,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV01004		Ud	Arqueta para cableado de 0,26 x 0,26 m y h= 0,4 m.			
			Arqueta para cableado de 0.26 x 0.26 m. de sección interior y 0.4 m. de profundidad, de fábrica de ladrillo de 1/2 pie, enfoscado interiormente, incluso tapa de hormigón de 500 x 500 mm., acabada.			
TP00102	0,050	h	Capataz	20,76	1,04	
TO02100	0,200	h	OFICIAL 1ª	20,49	4,10	
TP00101	0,200	h	Peón ordinario	18,78	3,76	
AUX.11010	0,500	m³	Exc. zanjas y pozos s/clas.	3,77	1,89	
AUX.12001	0,150	m³	Relleno y comp. zanj. y pozos	6,11	0,92	
AUX.22020	0,025	m³	Hormigón en masa HM-20	55,78	1,39	
AUX.41001	0,500	m²	Encofrado oculto param. planos	16,29	8,15	
AUX.51001	0,800	m²	Fábrica ladrillo macizo 1/2 pie	17,31	13,85	
AUX.21003	0,036	m³	Mortero M-450	75,50	2,72	
P030509.03	1,000	Ud	Tapa de HA-25 de 0,50x0,50 m e=0,10 m i/malla electr 100x100x8	17,00	17,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	54,80	3,29	
			TOTAL PARTIDA.....			58,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

KV01005		Ud	Estructura soporte para paneles solares sobre caseta			
			Estructura soporte para paneles solares de 4 a 8 módulos galvanizada, incluso obra civil auxiliar, totalmente instalada y terminada.			
TO02100	3,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	61,47	
TA00100	3,000	h	Ayudante	19,65	58,95	
M020301.21	1,000	h	Camión c/caja fija y grúa aux.6t	47,12	47,12	
KVC00801	1,000	Ud	Estructura soporte para paneles solares	1.653,00	1.653,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	1.820,50	109,23	
			TOTAL PARTIDA.....			1.929,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

KV01006		Ud	Puerta blindada de 0,84x2,05 m			
			Puerta blindada de 0,84x2,05 m, de doble chapa lisa de acero galvanizado de 2 mm de espesor cada chapa, realizada en tres bandejas con bastidor y rigidizadores de tubo rectangular de acero galvanizado 30x50x2 mm y relleno aislante de poliestireno o similar, incluso cerco de perfil de chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor y patillas para recibir en fábricas, 4 bisagras de seguridad antipalanca, cerradura de seguridad de 5 puntos de anclaje con accionamiento por llave o mediante actuador eléctrico, mano de imprimación y dos manos de acabado de pintura al esmalte, colocada y totalmente acabada.			
TP00101	0,800	h	Peón ordinario	18,78	15,02	
TA00100	1,500	h	Ayudante	19,65	29,48	
TO02100	1,500	h	OFICIAL 1ª	20,49	30,74	
P030502.02	1,000	Ud	Puerta blindada ac.galv.de 0,84x2,05 2 mm i/marco y 4 bisag.seg.	509,00	509,00	
P030502.10	1,000	Ud	Cerradura seguridad 5 ptos. anclaje, accion.llave o act.eléct.	119,00	119,00	
P030900.20	0,350	l	Imprimación para galvanizados y met. no férreos, NTE-RPP-1	7,81	2,73	
P030900.21	0,650	l	Pintura al esmalte sintético para sup. metálicas, NTE-RPP-12	11,72	7,62	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	713,60	42,82	
			TOTAL PARTIDA.....			756,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV01007		m	**Canalización en zanja 40x68 cm.** Canalización general formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, incluso replanteo, excavación, colocación de tubos, relleno y acabado.			
TO02100	0,035	h	OFICIAL 1ª	20,49	0,72	
TP00101	0,035	h	Peón ordinario	18,78	0,66	
TA00100	0,035	h	Ayudante	19,65	0,69	
AUX.12010	0,222	T	Arena seleccionada	9,16	2,03	
P130600.40	2,000	m	Tubo PVC corrugado prot. D 80 mm i/pp uniones y piez.esp.	1,95	3,90	
UE06000	1,000	m	Cinta de pe para señalización de canalización eléctrica	0,26	0,26	
AUX.12001	0,164	m³	Relleno y comp. zanj. y pozos	6,11	1,00	
AUX.11014	0,280	m³	Excavación en zanjas, pozos y cimientos	6,14	1,72	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	11,00	0,66	
			TOTAL PARTIDA.....			11,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV01008		m	**Canalización tubo PVC 75 mm e=3,2 mm adosado a param.interiores** Canalización formada por un tubo de PVC de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, adosada a paramentos interiores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento, uniones , registros y piezas especiales, colocada y terminada.			
TA00100	0,350	h	Ayudante	19,65	6,88	
TO02100	0,350	h	OFICIAL 1ª	20,49	7,17	
P120302.14	1,000	m	Tubo PVC D=75 mm e= 3,2 mm i/pp anclajes a paramento y p.esp	5,20	5,20	
%PMAUX03	3,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	19,30	0,58	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	19,80	1,19	
			TOTAL PARTIDA.....			21,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con DOS CÉNTIMOS

KV01009		m	**Canalización tubo acero galv. 65 mm e=3,65 mm ados. param.exter.** Canalización formada por un tubo de acero galvanizado de 65 mm de diámetro y 3,65 mm de espesor, adosada a paramentos exteriores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento en material inoxidable o protegido contra la corrosión, uniones, registros y piezas especiales, colocada y terminada.			
TO02100	0,350	h	OFICIAL 1ª	20,49	7,17	
TA00100	0,350	h	Ayudante	19,65	6,88	
P120302.18	1,000	m	Tubo acero galv. d=65 mm e=3,65 mm i /pp ancl. param. y p. espec	15,20	15,20	
%PMAUX03	3,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	29,30	0,88	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	30,10	1,81	
			TOTAL PARTIDA.....			31,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV01010		m	**Canalización en zanja 40x60 cm. en interior de parcela** Canalización en interior de parcela del cerramiento formada por un tubo de PVC liso de 90 mm de diámetro, en zanja de 40x60 cm, incluso excavación, colocación de tubo, relleno y acabado.			
TO02100	0,030	h	OFICIAL 1ª	20,49	0,61	
TP00101	0,030	h	Peón ordinario	18,78	0,56	
TA00100	0,030	h	Ayudante	19,65	0,59	
AUX.12010	0,200	T	Arena seleccionada	9,16	1,83	
SC00400	1,000	m	Tubo pvc diám. 90 mm 4 kg/cm2	2,04	2,04	
UE06000	1,000	m	Cinta de pe para señalización de canalización eléctrica	0,26	0,26	
AUX.12001	0,150	m³	Relleno y comp. zanj. y pozos	6,11	0,92	
AUX.11014	0,232	m³	Excavación en zanjas, pozos y cimientos	6,14	1,42	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	8,20	0,49	
			TOTAL PARTIDA.....			8,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV01011		m	**Canalización general en cruce de calzada 2 tubos 80 mm**			
			Canalización en cruce de calzada formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, macizado de hormigón en masa HM-20, doble tratamiento superficial, incluso replanteo, excavación. colocación de tubos, terminada.			
TP00101	0,040	h	Peón ordinario	18,78	0,75	
TO02100	0,035	h	OFICIAL 1ª	20,49	0,72	
TA00100	0,035	h	Ayudante	19,65	0,69	
M020301.33	0,002	h	Camión c/caja basc. 4 x 4	52,12	0,10	
M020202.04	0,002	h	Pala s/neumát. bast. ríg. 2.1 m³	39,43	0,08	
M020502.02	0,001	h	Extendedora de áridos autoprop.	75,09	0,08	
M020206.21	0,002	H	Compactador vib. aut.2 cil. 10 t	44,90	0,09	
M020503.01	0,002	h	Barredora	38,74	0,08	
M020301.40	0,002	h	Cam.cist.bitum.c/lanza 6.000 l.	71,75	0,14	
P030301.02	0,020	t	Grava/Gravilla	5,08	0,10	
P030406.14	0,002	t	Emulsión ECR-2	185,00	0,37	
P130600.40	2,000	m	Tubo PVC corrugado prot. D 80 mm i/pp uniones y piez.esp.	1,95	3,90	
P030510.03	1,000	m	Cinta señalizadora	0,32	0,32	
AUX.22020	0,273	m³	Hormigón en masa HM-20	55,78	15,23	
AUX.11014	0,273	m³	Excavación en zanjas, pozos y cimientos	6,14	1,68	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	24,30	1,46	
				TOTAL PARTIDA.....		25,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

KV01012		m	**Canalización eléctrica en cruce de calzada**			
			Canalización eléctrica en cruce de calzadas para línea de B.T., en zanja de 90x60 cm según planos, incluso replanteo, colocación de tubo de fibrocemento de diámetro 100 mm, cama de arena, macizado de hormigón HM-20, cinta de señalización de cables, placa de protección normalizada, doble tratamiento superficial, excavación, terminada.			
TP00101	0,050	h	Peón ordinario	18,78	0,94	
TO02100	0,040	h	OFICIAL 1ª	20,49	0,82	
TA00100	0,040	h	Ayudante	19,65	0,79	
M020301.33	0,003	h	Camión c/caja basc. 4 x 4	52,12	0,16	
M020202.04	0,003	h	Pala s/neumát. bast. ríg. 2.1 m³	39,43	0,12	
M020502.02	0,001	h	Extendedora de áridos autoprop.	75,09	0,08	
M020206.21	0,002	H	Compactador vib. aut.2 cil. 10 t	44,90	0,09	
M020503.01	0,002	h	Barredora	38,74	0,08	
M020301.40	0,002	h	Cam.cist.bitum.c/lanza 6.000 l.	71,75	0,14	
P030301.02	0,020	t	Grava/Gravilla	5,08	0,10	
P030406.14	0,002	t	Emulsión ECR-2	185,00	0,37	
P120304.11	1,000	m	Tubo de fibrocemento de diámetro 100 mm, 2,5 atm, i/ p.p. unione	7,65	7,65	
P030510.03	1,000	m	Cinta señalizadora	0,32	0,32	
P030510.04	1,000	m	Placa de protección de PVC	1,55	1,55	
P030301.07	0,060	T	Arena de río	9,50	0,57	
AUX.22020	0,483	m³	Hormigón en masa HM-20	55,78	26,94	
AUX.11014	0,540	m³	Excavación en zanjas, pozos y cimientos	6,14	3,32	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	44,00	2,64	
				TOTAL PARTIDA.....		46,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV01013		m	Canalización general eléctrica para línea de B.T.			
			Canalización general eléctrica para línea de B.T., en zanja de 90x60 cm, en terreno natural, según planos, incluso replanteo, excavación, relleno, placa de protección normalizada de PVC, cinta de señalización de cables, terminada.			
TO02100	0,045	h	OFICIAL 1ª	20,49	0,92	
TP00101	0,045	h	Peón ordinario	18,78	0,85	
TA00100	0,045	h	Ayudante	19,65	0,88	
AUX.12010	0,180	T	Arena seleccionada	9,16	1,65	
P030510.03	1,000	m	Cinta señalizadora	0,32	0,32	
P030510.04	1,000	m	Placa de protección de PVC	1,55	1,55	
P030301.07	0,060	T	Arena de río	9,50	0,57	
AUX.12001	0,630	m³	Relleno y comp. zanj. y pozos	6,11	3,85	
AUX.11014	0,630	m³	Excavación en zanjas, pozos y cimientos	6,14	3,87	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	14,50	0,87	
			TOTAL PARTIDA.....			15,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

KV01014		m²	Despeje y desbroce del terreno			
			De despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.			
TP00102	0,001	h	Capataz	20,76	0,02	
TP00101	0,002	h	Peón ordinario	18,78	0,04	
M020201.06	0,001	h	Tractor s/cad. c/conv.par 276 Kw	96,43	0,10	
M020202.04	0,005	h	Pala s/neumát. bast. ríg. 2.1 m³	39,43	0,20	
M020301.31	0,002	h	Camión c/caja basc.4 x 2	42,34	0,08	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	0,40	0,02	
			TOTAL PARTIDA.....			0,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

KV01015		m³	Excavación de suelos por medios mecánicos			
			Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en toda clase de terreno, incluso entibación con agotamiento y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo			
TP00100	0,480	h	Peón especialista	19,50	9,36	
TA00100	0,200	h	Ayudante	19,65	3,93	
M020203.12	0,029	h	Retroexcav. hidr. s/cadenas 25 t	50,64	1,47	
M020301.05	0,015	H	Dúmper de b.ríg. 4 x 4; 17 m³	102,92	1,54	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	16,30	0,98	
			TOTAL PARTIDA.....			17,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

KV01016		m³	Relleno y comp. local.mat.selec.			
			De relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material seleccionado procedente de la excavación o de préstamos, incluso compactacion por tongadas, humectación y rasanteo.			
TP00101	0,100	h	Peón ordinario	18,78	1,88	
TP00102	0,020	h	Capataz	20,76	0,42	
M020206.01	0,020	h	Compactador vib.aut.1cilin.l. 3t	24,94	0,50	
ME00500	0,030	h	Retroexcavadora con martillo	63,76	1,91	
M020301.33	0,030	h	Camión c/caja basc. 4 x 4	52,12	1,56	
M020303.02	0,010	H	Camión tanque de agua 10 m³	61,38	0,61	
GW00100	0,035	m³	Agua Potable	0,57	0,02	
P180100.02	1,000	m³	Canon de extracción	0,24	0,24	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	7,10	0,43	
			TOTAL PARTIDA.....			7,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV01017		Ud	**Soporte para rádar**			
			Soporte para rádar compuesto por mástil de 2 metros de acero galvanizado de sección cuadrada de lado 80 mm y espesor de chapa 3 mm, barra de las mismas características horizontal soldada al mástil y longitud 1,5 metros, con base de hormigón HM-20 según planos, totalmente instalada.			
TP00101	0,800	h	Peón ordinario	18,78	15,02	
TO02100	0,200	h	OFICIAL 1ª	20,49	4,10	
TO02200	0,800	h	Oficial 2ª	20,49	16,39	
P100209.16	3,500	m	Soporte galvanizado 80x80x3 mm	29,00	101,50	
P01US05.01	0,300	m	Soldadura de aluminio	3,94	1,18	
AUX.22020	1,000	m³	Hormigón en masa HM-20	55,78	55,78	
AUX.11014	1,000	m³	Excavación en zanjas, pozos y cimientos	6,14	6,14	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	200,10	12,01	
			TOTAL PARTIDA.....			212,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

KV01018		Ud	**Adecuación y acondicionamiento de casetas**			
			Adecuación y acondicionamiento de casetas y/o instalaciones existentes, incluso aislamiento interior, acabado interior en hormigón liso pintado en blanco, tratamiento impermeabilizante y huecos pasacables, totalmente terminado.			
P00MA0.05	1,000		Sin descomposición	1.500,00	1.500,00	
			TOTAL PARTIDA.....			1.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS

KV01019		Ud	**Adecuación de local en casa de administración y oficinas**			
			Adecuación de local en casa de administración y oficinas, incluso pintura, equipos, mobiliario, mano de obra, etc. totalmente terminada.			
P00MA0.10	1,000		Sin descomposición	3.000,00	3.000,00	
			TOTAL PARTIDA.....			3.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS

KV01020		m²	**Demolición de pavimento**			
			Demolición y levantado de pavimento, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.			
TP00102	0,010	h	Capataz	20,76	0,21	
TP00101	0,020	h	Peón ordinario	18,78	0,38	
M020203.01	0,030	h	Retroexcavadora hidr.sobr.ruedas	63,79	1,91	
M020101.02	0,030	h	Martillo demoledor hidráulico 600 kg	37,87	1,14	
M020301.31	0,010	h	Camión c/caja basc.4 x 2	42,34	0,42	
P180100.01	1,000	m³	Canon de vertedero	0,34	0,34	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	4,40	0,26	
			TOTAL PARTIDA.....			4,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

KV01021		m²	**Demolición de firmes**			
			De demolición de firmes, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.			
TP00102	0,010	h	Capataz	20,76	0,21	
TP00101	0,020	h	Peón ordinario	18,78	0,38	
M020203.01	0,040	h	Retroexcavadora hidr.sobr.ruedas	63,79	2,55	
M020101.02	0,006	h	Martillo demoledor hidráulico 600 kg	37,87	0,23	
M020301.31	0,020	h	Camión c/caja basc.4 x 2	42,34	0,85	
P180100.01	1,000	m³	Canon de vertedero	0,34	0,34	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	4,60	0,28	
			TOTAL PARTIDA.....			4,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 02 INSTALACIONES PARA MEDICIÓN

SUBCAPÍTULO 02.01 INSTALACION DE SENSORES

KV0201001 Ud **Caudalimetro tuberia de acero 2 haces de medición**

Suministro e instalación de caudalimetro de tuberia de acero, con 2 aces de medición, compuesto por:
Unidad de tratamiento de señales con almacenamiento de datos, función datalogger y procesado sencillo de datos.
- Programación mediante servidor web incorporado
- Display alfanumerico de 2 lineas x 20 caracteres
- Alimentación: 24Vcc -20%/25%
- Watch-Dog: 1 x rele sistema OK
- Salida digital : 5x relés conmutados (0,5A)
- Salida analógica : 2 x 0/4-20 mA aisladas
- Entrada digital : 1 x ED 24 Vcc
- Entrada analógica : 2 x 0/4-20 mA aisladas
- Puerto LAN 1 : Ethernet 10/100 BaseT Modbus TCP/IEC 104
- Puerto COM1 : 1 x RS232
- Puerto COM2/COM3 : 2x RS485 MODBUS RTU
- Datalogging : Compact Flash 128 MB
- Teclado con 3 teclas de OK y navegación por menús
- Dimensiones : 147 x 146 x 64 mm
- Montaje : carril DIN

Risonic Modular Ultrasónico o similar, compuesto por:
- Carcasa
- Conexión: 1- 4 haces de medida
- Entrada analógica: 1 x (4 ... 20 mA)
- Salida analógica: 1x
- Salidas de relé: 4x
- Cable ethernet: 1 metro cruzado
- 7 conectores Phoenix conexión 3 polos

Sensor Ultrasonico Risonic MFATC22 o similar:
- Juego de 4x sensores ultrasónicos
- Haces de medida : 2
- Aplicación : con medidor de caudal RIMO
- Montaje : tuberia en acero
- Tipo de instalación : exterior a la tuberia
- Diametro de la tuberia : desde DN 2000 hasta DN 14000
- Espesor de la tuberia : hasta 60 mm
- Presión de servicio : hasta 80 bar
- Angulo de funcionamiento : 45º
- Material del sensor : acero inoxidable 316 L
- Frecuencia de funcionamiento : 1 MHz
- Clase de proteción : IP68

Cuadro electrico para instalacion de la electronica con carril DIN. Caracteristicas:
-Fabricacion en acero o poliester
-Alimentacion pendiente de definir
-Placa de montaje y bornas de conexion
-Soportes de montaje
-Protecciones contra sobretensiones

Unidad totalmente instalada y funcionando.

TP00100	0,300	h	Peón especialista	19,50	5,85	
TA00100	0,200	h	Ayudante	19,65	3,93	
CAUULT001	1,000	ud	Caudalimentro 2 haces de medición	9.800,00	9.800,00	
CABCOA001	200,000	m	Cable Coaxial 50m x4	2,35	470,00	
TRANS001	1,000	ud	Transporte y embalaje	80,00	80,00	
CAUULT002	1,000	ud	Cuadro para electronica	1.350,00	1.350,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	11.709,80	702,59	
				TOTAL PARTIDA.....		12.412,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0201002		Ud	**Sensor radar**			
			Instalación sensor radar para medición contínua de nivel de la superficie de agua o medición de la velocidad superficial. Rango según aplicación, Alimentación 18-35 Vdc con 2 hilos. Repetibilidad: 0,5x error de medida. Resolución: 1mm. Salida: 4-20 mA. Protección IP 66, incluye caja con display, estructura galvanizada soporte para radar, transporte, montaje y cableado.			
P162010.04	1,000	Ud	Sensor radar de medición de nivel de agua	2.826,00	2.826,00	
P162010.06	1,000	Ud	Montaje y cableado	555,00	555,00	
TP00102	0,030	h	Capataz	20,76	0,62	
TP00101	0,200	h	Peón ordinario	18,78	3,76	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	3.385,40	203,12	
			TOTAL PARTIDA.....			3.588,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

KV0201003		Ud	**Equipo de medida de posición de compuertas**			
			Equipo de medida de posición de compuertas con sensor de giro de eje saliente mecánico, óptico, capacitivo o potenciométrico, precisión 0,3%, salida analógica 4-20 mA o serie normalizada, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m de cable de alimentación y señal, accesorios de instalación, mecanismo de adaptación y conversión de movimiento lineal a angular y transporte. Totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
TP00101	1,000	h	Peón ordinario	18,78	18,78	
TO02100	0,500	h	OFICIAL 1ª	20,49	10,25	
P162020.01	1,000	Ud	Equipo de medida posición de compuertas	2.895,00	2.895,00	
P162020.02	1,000	Ud	Mecanismo de adaptación y conversión de mov.lineal a angular	158,00	158,00	
M020301.31	2,000	h	Camión c/caja basc.4 x 2	42,34	84,68	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	3.166,70	190,00	
			TOTAL PARTIDA.....			3.356,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

KV0201004		Ud	**Sensor Todo/Nada en compuertas**			
			Suminstro e instalación de sensor de posiciones extremas en compuerta y/o valvulas, compuesto por dos contactos, configuraciones NA, NC, 2 NO, 2 NC, con posibilidad de paso a paso o movimiento gradual, incluso instalación, transporte y pruebas.			
TO02100	0,500	h	OFICIAL 1ª	20,49	10,25	
P162020.05	2,000	Ud	Sensor Todo/Nada en compuertas	185,00	370,00	
TP00101	1,000	h	Peón ordinario	18,78	18,78	
%PPRU10	10,000	%	PP Pruebas y funcionamiento	399,00	39,90	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	438,90	26,33	
			TOTAL PARTIDA.....			465,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

KV0201005		Ud	**Equipo detector y alarma de intrusismo**			
			Equipo de detección y alarma de intrusismo, con centralita microprocesada con tiempo programable de entrada, salida y sirena, armado/desarmado por llave, por control remoto, por control de acceso o a través de teclado; sensor volumétrico de movimiento con detector de infrarrojos; contacto magnético en puerta y sirena con señal acústica y óptica; totalmente instalado, cableado, conexionado y probado.			
O010000.07	1,000	h	Técnico de Grado Medio	33,06	33,06	
TO02100	8,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	163,92	
P130520.14	1,000	Ud	Centralita de alarma microprocesada	301,00	301,00	
P162010.07	1,000	Ud	Sensor volumétrico alcance 6 m	90,20	90,20	
P130520.15	1,000	Ud	Contacto magnético	30,10	30,10	
P130520.16	1,000	Ud	Sirena exterior con señal acústica y óptica	226,00	226,00	
P162010.08	3,000	m	Cable manguera gris Cu 8x0,25 mm2 aislamiento PVC	1,18	3,54	
P162010.09	6,000	m	Cable manguera Cu 2x1,5 mm2 300/500V aisl. y cub PVC	0,83	4,98	
P130600.40	9,000	m	Tubo PVC corrugado prot. D 80 mm i/pp uniones y piez.esp.	1,95	17,55	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	870,40	17,41	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	887,80	53,27	
			TOTAL PARTIDA.....			941,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 02.02 INSTALACIONES DE ADQUISICION

KV0202001 Ud **Remota PC Industrial**

Suministro e instalacion de Estación remota tipo PC industrial, admite hasta 15 tarjetas, diseño resistente a golpe, con acceso a unidad de disco frontal e interna, filtro de aire de acceso frontal para un facil mantenimiento del sistema, puerta de acceso frontal con cerradura
incluyendo:
Chasis modelo IPC-620BP-30HD marca advantech o similar de montaje rack de 4U.
Tarjeta controladora (CPU) modelo PCA-6029G2-00A1 marca Advantech o similar con las siguientes caracteriticas:
Core I3
4Gb RAM
Interface:10/100/1000Mbps
Disco almacenamiento SSD de 256GB
Puertos: 1x USB3.0 ; 2x Ethernet ; 1x VGA ; 1x PS/2
Backplane PCA-6114P10-02BE marca advantech o similar con 14 slot (2 ISA, 2 PICMG BP,10PCI)
Incluyendo instalación, configuración y pruebas del software Hidrosur.
Fuente de alimentación.
Unidad totalmente instalada y funcionando.

SCRM001	1,000	u	Remota PC Industrial	2.156,30	2.156,30	
TP00100	1,600	h	Peón especialista	19,50	31,20	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	2.187,50	131,25	
			TOTAL PARTIDA.....			2.318,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

KV0202002 Ud **Armario rack 19" 9U**

Suministro e instalacón de armario rack de 19" de 9U de altura, con puerta transparente, estanquiedad del armario IP-55, con cerradura de proteccion y detector de apertura de compuerta.

P162030KV	1,000	Ud	Armario metálico rack 19" 9U	586,00	586,00	
TP00100	0,700	h	Peón especialista	19,50	13,65	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	599,70	35,98	
			TOTAL PARTIDA.....			635,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

KV0202003 Ud **Armario metálico 2000x600x600 mm**

Armario metálico para racks 19" 2000x600x600 mm. para Estación Remota, pivotante, con bandejas, carriles, cableado, estractor, detector de apertura de puerta, bornas seccionables, puesta a tierra, incluyendo transporte, instalación, conexionado, pruebas y puesta en marcha.

P162030.01	1,000	Ud	Armario metálico 2000x800x800 mm	1.640,00	1.640,00	
TA00200	0,700	h	Ayudante especialista	19,65	13,76	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	1.653,80	99,23	
			TOTAL PARTIDA.....			1.752,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

KV0202004 Ud **Documentación, esquemas y software para remotas**

Documentación, esquemas y desarrollo aplicación, entrega de fuentes, instalado y probado.

P162030.04	1,000	Ud	Documentación, esquemas y licencias software	2.250,00	2.250,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	2.250,00	135,00	
			TOTAL PARTIDA.....			2.385,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0202005		Ud	Tarjeta de 8 entradas analógicas Suministro de tarjeta de 8 entradas analogicas modelo PCI-1718HDU marca Advantech o similar con las siguientes caracteristicas: Entrada analógica diferencial de 8 canales Convertidor A / D de 12 bits, con una frecuencia de muestreo de hasta 100 kHz Ganancia programable Escaneo automático de canales / ganancias Memoria FIFO incorporada (1.024 muestras) Un canal de salida analógica de 12 bits Entrada digital de 16 canales y salida digital de 16 canales Unidad totalmente instalada.			
P162051KV	1,000	Ud	Tarjeta de 8 entrada analógica	471,44	471,44	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	471,40	28,28	
			TOTAL PARTIDA.....			499,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0202006		Ud	Tarjeta de 16 entradas digitales Suministro de tarjeta de 16 entradas digitales modelo PCI-1730U marca advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: 32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas) 32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas) Capacidad de conducción de alto rendimiento Capacidad de interrupción Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS) Unidad totalmente montada.			
P162050KV	1,000	Ud	Tarjeta de 16 entrada digital	165,49	165,49	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	165,50	9,93	
			TOTAL PARTIDA.....			175,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0202007		Ud	Tarjeta de salidas digitales (8 Rele) Suministro de tarjeta de 8 x canales de salida de relé y 8 x canales de entrada digital aislados, modelo PCI- 1760U marca Advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC. Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max. Unidad totalmente instalada.			
P162052KV	1,000	Ud	Tarjeta de salidas digitales (8 Rele)	109,51	109,51	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	109,50	6,57	
			TOTAL PARTIDA.....			116,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0202008		ud	Tarjeta Profibus Suminstro e instalacion de tarjeta profibus modelo FC3102 marca Beckhoff o similar, equipada con la ultima versión de la tecnologia profibus. Caracteristicas: Tiempos de ciclo de 200microsegundos Velocidad de transferencia de datos: 12Mbit/s Bus de campo: PROFIBUS DP (standard), PROFIBUS DP-V1 (Cl. 1+2: acyclic services, alarms), DP-V2, PROFIBUS MC (equidistant) Numero de canales: 2 Bus interface: 2xD-sub, 9 pines, desacoplado galvanicamente. Comunicación: funcionalida maestro y esclavo (mixta) Dispositivo de bus: por canal: máx. 125 esclavos con hasta 244 bytes de entrada, salida, parámetro, configuración o datos de diagnóstico por esclavo Temperatura de operación:0 ...55ºC Unidad totalmente montada y funcionando.			
TJPF001	1,000	ud	Tarjeta Profibus comunicaciones	520,00	520,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	520,00	31,20	
			TOTAL PARTIDA.....			551,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

KV0202009		ud	Modulo Profibus Cabecera Suministro de modulo profibus de cabecera, para conexion de equipos con profibus DP, modelo 6ES7155-6BA01-OCN0 SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las caracteristicas: Tensión de alimentación 24Vcc Conexión bus mediante intefaz RS485 Configuración máxima 244bytes de datos E/S, 32 módulos de periferia y 16 modulos de conexion. Unidad totalmente montada.			
MDPF001	1,000	ud	Modulo Profibus	385,56	385,56	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	385,60	23,14	
			TOTAL PARTIDA.....			408,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

KV0202010		ud	Modulo Profibus Entradas Analogicas Suministro de modulo profibus de entradas 4 entradas analogicas modelo 6ES7134-6HD01-0BA1 SIMATIC ET 200SP marca siemens o similar con las siguientes caracteristica: 4 entradas analogicas AI4xu/i 2 hilos Standard, diagnostico por módulo, 16 bit, +/- 0.3%. Incluyendo bornes sorporte de inserción rapida, sin bornes AUX, BaseUnit BU15-P16+A0+2D. Unidad totalmente montada.			
MDPF004	1,000	ud	Modulo Profibus entradas Analogicas	82,40	82,40	
BOPF002	1,000	ud	Bornes soporte inserción rapida	33,60	33,60	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	116,00	6,96	
			TOTAL PARTIDA.....			122,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

KV0202011		ud	Modulo Profibus Entradas Digitales Suministro de modulos profibus de 16 entradas digitales, modelo 6ES7131-6BJ01-0BA0 SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las siguientes caracteristicas: 16 entradas digitales x24Vdc standars Tipo de entrada 3 (CEI 61131) Sink input retardo de entrada 0.05..20ms Diagnostico de modulo para rotura de hilo, tension de alimentación. Inlcuyendo bornes de resorte de insersión rapida, BaseUnit BU15-P16+A0+2B, puenteados hacia la izquierda. Unidad totalmente montada.			
MDPF003	1,000	ud	Modulo Profibus entradas Digitales	108,50	108,50	
BRPF001	1,000	ud	Bornes inserción rapida puenteados	19,04	19,04	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	127,50	7,65	
			TOTAL PARTIDA.....			135,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0202012		ud	Modulo Profibus Salidas Digitales			
			Suministro de modulos profibus de 16 salidas digitales, modelo 6ES7132-6BH01-0BA0 o SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las siguientes caracteristicas: 16 salidas digitales x 24Vdc/0.5A standard, source Output (PNP, maniobra) Diagnostico de modulo para rotura de hilo, tension de alimentación. Incluyendo bornes de resorte de insersión rapida, BaseUnit BU15-P16+A0+2B, puenteados hacia la izquierda. Unidad totalmente montada.			
MDPF005	1,000	ud	Modulo Profibus salidas Digitales	126,00	126,00	
BRPF003	1,000	ud	Bornes inserción rapida puenteados	19,04	19,04	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	145,00	8,70	
			TOTAL PARTIDA.....			153,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV0202013		ud	OLM Media distancia			
			Suministro de Módulo de enlace óptico modulo PROFIBUS OLM / G12-1300 V4.0 marca siemens o similar con 1 RS485 y 2 interfaces FO de vidrio (4 enchufes BFOC), longitud de eje de 1300 Nm para grandes distancias con contacto de señalización y puerto de prueba. Unidad totalmente instalada.			
COFO001	1,000	ud	Modulo enlace Profibus/FO	3.105,14	3.105,14	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	3.105,10	186,31	
			TOTAL PARTIDA.....			3.291,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

KV0202014		ud	Cuadro-Armario Satelite			
			Suministro e instalación de armario para instalación de equipamiento para alimentación y recogida de señales, incluyendo placa y soportes de pared. Resistencia a los impactos mecánicos externos: IK 09 Color gris RAL 7032 (carcasas y fondos opacos) Muy resistente a la corrosión; resiste a numerosos agentes químicos. Aislamiento total para instalar conjuntos de clase II. Resistencia a la temperatura de –30 a + 90 °C Dimensiones necesarias para contener todo el equipamiento. Unidad totalemnte instalado y puesto a tierra.			
CAST001	1,000	ud	Armario equipamiento	325,60	325,60	
PEDIN001	1,000	ud	Perfil DIN 35mm para armarios	37,37	37,37	
TP00100	0,500	h	Peón especialista	19,50	9,75	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	372,70	22,36	
			TOTAL PARTIDA.....			395,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

KV0202015		ud	Monitor para Estacion remota			
			Suministro e instalación de monitor con tecnologia LCD TFT de 6.4 " y 300 cd/m2 de luminosidad, 640x480 de resolución, 18 resolucion de color, interface VGA para estación remota. Totalmente instalado y funcionando.			
PATC001	1,000	ud	Pantalla tactil, panel para PC 19"	1.269,00	1.269,00	
TO02100	0,500	h	OFICIAL 1ª	20,49	10,25	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	1.279,30	76,76	
			TOTAL PARTIDA.....			1.356,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

KV0202016		ud	Duplicador de Señales analogicas			
			Suminstro e instalación de Duplicador de señales de 4 vías para la separación galvánica y la duplicación de señales analógicas, conconexión por tornillo, configuración estándar modelo MINI MCR-SL-UI-2I-NC marca Phoenix contact o similar. Unidad totalmente instalada			
DPSN001	1,000	ud	Duplicador señal analogica	285,00	285,00	
TP00100	0,200	h	Peón especialista	19,50	3,90	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	288,90	17,33	
			TOTAL PARTIDA.....			306,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0202017		ud	**Duplicador de Señales digitales**			
			Amplificador de separación de 4 vías NAMUR configurable con tecnología de conexión enchufable para la operación de iniciadores de aproximación según EN 60947-5-6, contactos de conmutación sin potencial y con cableado de resistencia. En el lado de salida hay 2 salidas de transistor. La segunda salida puede utilizarse opcionalmente para la duplicación de señales o para comunicar errores de la línea del sensor. Puede configurar el amplificador de separación a través del conmutador DIP. El dispositivo es compatible con la monitorización de errores y la comunicación NFC. Modelo MINI MCR-2-NAM-2RO - 2902004 marca Phoenix contac o similar.Unidad totalmente instalada.			
TP00100	0,200	h	Peón especialista	19,50	3,90	
DPSN002	1,000	ud	Duplicador señal digital	165,00	165,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	168,90	10,13	
			TOTAL PARTIDA.....			179,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS

KV0202018		ud	**Fuente de alimentación 230Vca/24Vcc**			
			Suministro e instalacion de fuente de alimetación estabilizada modelo 6EP7133-6AB00-0BN0 SIMATIC ET 200SP PS 24V/5A marcas siemens o similar. Unidad totalmente instalada.			
FNAL001	1,000	ud	Fuente de alimentación 220- 24V/5A	154,83	154,83	
TO01800	0,500	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	20,49	10,25	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	165,10	9,91	
			TOTAL PARTIDA.....			174,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

KV0202019		ud	**Tarjeta expansora de BUS RS-232**			
P162050.08	1,000	Ud	Tarjeta expansora	710,00	710,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	710,00	42,60	
			TOTAL PARTIDA.....			752,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

KV0202020		ud	**Armario de intemperie metálico con tratamiento anticorrosivo**			
			Armario metálico estanco, con tratamiento anticorrosivo exterior e interior a base de pintura con resina de poliester-epoxi, de dimensiones mínimas 60x40x25 cm, para instalación y conexionado de sensores y cableado en puntos a la intemperie, incluso instalación de armario, placas de montaje, borneras, tornillería y conexionado de elementos.			
TO02100	3,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	61,47	
TA00100	3,000	h	Ayudante	19,65	58,95	
P130510.20	1,000	Ud	Armario metálico estanco anticorr. 60x40x25 cm i/bastid. conex.	352,00	352,00	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	472,40	9,45	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	481,90	28,91	
			TOTAL PARTIDA.....			510,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIEZ EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

KV0202021		m	**Cableado comunicaciones Fibra Optica multimodo 8 62.5/125**			
			Suminstro y tendido de cableado de Fibra optica de 8 fribras 62.5/125 para infraestructura de comunicación, incluyendo pig tails para conectorización, latiguillos para interconexion, fusionado, pruebas de campo y puesta en servicio.			
TO02100	0,065	h	OFICIAL 1ª	20,49	1,33	
KV0422.01	1,000	m	Fibra Optica multimodo 8 fibras 62.5/125	5,55	5,55	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	6,90	0,41	
			TOTAL PARTIDA.....			7,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

KV0202022		m	**Cableado comunicaciones Profibus PA 1x2x1 mm2**			
			Suminstro y tendido de cable profibus PA Azul de 1x2x1/2.5mm2. Unidad totalmente instalada.			
TO02100	0,065	h	OFICIAL 1ª	20,49	1,33	
KV0423.01	1,000	m	Cable profibus PA Azul 1x2x1 2.5mm2	1,20	1,20	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			2,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.03 ACTUALIZACION INFRAESTRUCTURA EXISTENTE						
KV0203001		Ud	**Pluviómetro de balancín con armario integrado**			
			Pluviómetro de balancín de 200 cm2 de superficie de recogida, precisión 1%, señal de impulsos, alimentación 24 Vcc, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, 10 m de cable de alimentación y señal, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
TO02100	8,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	163,92	
O010000.07	3,000	h	Técnico de Grado Medio	33,06	99,18	
P162020.11	1,000	Ud	Accesorios para instalación de sensores	110,00	110,00	
P162020.12	1,000	Ud	Pluviómetro balancín con calefacción 200cm2, resis. 80W, 1% prec	1.200,00	1.200,00	
AUX.22020	0,125	m³	Hormigón en masa HM-20	55,78	6,97	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1.580,10	31,60	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	1.611,70	96,70	
			TOTAL PARTIDA.....			1.708,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						
KV0203002		Ud	**Termohigrómetro, 0-100%, 2% precisión**			
			Suministro e instalación termohigrómetro para medición contínua de temperatura y humedad según guía de la OMM. En temperatura: Tipo Pt100 o Pt1000, Precisión: ± 0,1ºC a 0ºC , Rango de -30º a +70ºC, Salida: 4-20 mA. Protección IP 65. En húmedad: Tipo capacitivo, Precisión: ± 2 %, entre el 5 y el 95 % y entre 10º C y 40º C, Rango de 0 a 100%, Salida: 4-20 mA. Protección IP 65. Incluye pieza de sujección, transporte, montaje y cableado, incluso puesta en marcha, pruebas y documentación			
TO02100	5,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	102,45	
O010000.07	3,000	h	Técnico de Grado Medio	33,06	99,18	
P162015.07	1,000	Ud	Higrómetro	384,00	384,00	
P162020.11	1,000	Ud	Accesorios para instalación de sensores	110,00	110,00	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	695,60	13,91	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	709,50	42,57	
			TOTAL PARTIDA.....			752,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS						
KV0203003		Ud	**Sensor radar medida nivel**			
			Suministro e instalación sensor radar para medición contínua de nivel de la superficie de agua. Frecuencía de trabajo: 80 GHz, Rango según aplicación, Alimentación 12-35 Vdc. Precisión: ±2 mm, Salida: 4-20 mA. Protección IP 66, incluye estructura galvanizada soporte para radar, transporte, montaje y cableado, incluso puesta en marcha, pruebas y documentación			
TP00102	0,030	h	Capataz	20,76	0,62	
TP00101	0,200	h	Peón ordinario	18,78	3,76	
P162010.24	1,000	Ud	Sensor radar de medición de nivel de agua	380,00	380,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	384,40	23,06	
			TOTAL PARTIDA.....			407,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
KV0203004		Ud	**Equipo medida nivel sonda de cuarzo captación neumática**			
			Equipo de medida de nivel por Sonda de Cuarzo con captación neumática, rango de medida de 0 a 200 metros de columna de agua, precisión de 0,01 %, unidad electrónica, comunicación serie normalizada RS-232, RS-422 ó RS-485, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m de cable de alimentación y señal, caja de protección en montaje mural, accesorios neumáticos para instalación, dosificación de aire, limpieza y alimentación, compresor eléctrico 1100W 220/380Vca con calderín de 120 litros y presión máxima de 10 bar, sin incluir tubo neumático de burbujeo y su instalación, totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
O010000.07	16,000	h	Técnico de Grado Medio	33,06	528,96	
TO02100	32,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	655,68	
P162025.01	1,000	Ud	Limnimetro sonda cuarzo 0-200 mca prec. 0,01 %, i/caja prot.	9.850,00	9.850,00	
P162025.02	1,000	Ud	Accesorios neumáticos limnímetro	300,00	300,00	
P162025.03	1,000	Ud	Compresor 1100W, 220/380Vca, 10 bar, cald.120 litros	1.900,00	1.900,00	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	13.234,60	264,69	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	13.499,30	809,96	
			TOTAL PARTIDA.....			14.309,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0203005		Ud	Equipo limnímetro flotador y contrapeso			
			Equipo de medida y registro de nivel por flotador y contrapeso, con sensor de giro mecánico u óptico, rango de medida hasta 20 metros, precisión del 0,1% sobre el fondo de escala, comunicación digital o codificada BCD o salida serie normalizada RS-232, RS-422 ó RS-485, alimentación 24 Vcc, incluso limnígrafo, 10 m de cable de alimentación y señal, juego de boya, contrapeso, cadena y poleas y accesorios de instalación, totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
TO02100	6,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	122,94	
O010000.07	2,000	h	Técnico de Grado Medio	33,06	66,12	
P162023.01	1,000	Ud	Sensor de giro mecánico u óptico, precis. 0,1% F.E.	2.300,00	2.300,00	
P162023.02	1,000	Ud	Juego de boya, contrapeso, cadena y poleas	100,00	100,00	
P162023.03	1,000	Ud	Limnígrafo registrador	2.500,00	2.500,00	
P162020.11	1,000	Ud	Accesorios para instalación de sensores	110,00	110,00	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	5.199,10	103,98	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	5.303,00	318,18	
			TOTAL PARTIDA.....			5.621,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

KV0203006		Ud	Sensor de temperatura Pt-100			
			Sensor de temperatura Pt-100, -40º a 100º C, 0,1% precisión, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
O010000.07	1,000	h	Técnico de Grado Medio	33,06	33,06	
TO02100	2,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	40,98	
P162015.01	1,000	Ud	Sensor de temperatura Pt-100	152,00	152,00	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	226,00	4,52	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	230,60	13,84	
			TOTAL PARTIDA.....			244,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

KV0203008		Ud	Piranómetro 0 a 1.600 W/m2			
			Piranómetro 0 a 1.600 W/m2, 0.3 a 3 micras, 1% precisión, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
O010000.07	1,500	h	Técnico de Grado Medio	33,06	49,59	
TO02100	5,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	102,45	
P162015.05	1,000	Ud	Piranómetro 0 a 1.600 W/m2	250,00	250,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	402,00	24,12	
			TOTAL PARTIDA.....			426,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

KV0203009		Ud	Sensor nivel de ultrasonidos evaporímetro			
			Sensor nivel de ultrasonidos evaporímetro, incluso soporte e instalación.			
O010000.07	3,000	h	Técnico de Grado Medio	33,06	99,18	
TO02100	8,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	163,92	
P162015.11	1,000	Ud	Sensor nivel ultrasonidos	902,00	902,00	
P162015.12	1,000	Ud	Soporte de sensor nivel evaporímetro	316,00	316,00	
P162020.11	1,000	Ud	Accesorios para instalación de sensores	110,00	110,00	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1.591,10	31,82	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	1.622,90	97,37	
			TOTAL PARTIDA.....			1.720,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

KV0203010		Ud	Tanque de evaporación, incluido soporte			
			Tanque de evaporación, incluido soporte, depósito y electroválvula. Totalmente instalado.			
O010000.07	3,000	h	Técnico de Grado Medio	33,06	99,18	
TO02100	8,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	163,92	
P162015.09	1,000	Ud	Tanque de evaporación i/soporte	1.129,00	1.129,00	
P162015.10	1,000	Ud	Accesorios tanque evaporación	250,00	250,00	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1.642,10	32,84	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	1.674,90	100,49	
			TOTAL PARTIDA.....			1.775,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0203011		Ud	**Barómetro**			
			Barómetro, sensor de medida presión atmosférica, rango 600-1.100 mb, precisión +-0,3 mb, totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
TO02100	6,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	122,94	
O010000.07	2,000	h	Técnico de Grado Medio	33,06	66,12	
P162015.08	1,000	Ud	Barómetro	600,00	600,00	
P162020.11	1,000	Ud	Accesorios para instalación de sensores	110,00	110,00	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	899,10	17,98	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	917,00	55,02	
			TOTAL PARTIDA.....			972,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

KV0203012		Ud	**Equipo rectificador monofasico regullable hasta 50 A**			
			Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 50A; incluso bastidor con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.			
TO01800	5,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	20,49	102,45	
TP00100	8,000	h	Peón especialista	19,50	156,00	
P162033.02	1,000	Ud	Rectificador de 50A con bastidor	2.030,00	2.030,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	2.288,50	137,31	
			TOTAL PARTIDA.....			2.425,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

KV0203013		Ud	**Equipo rectificador monofasico regullable hasta 100 A**			
			Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 100A; incluso bastidor 19" con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.			
TO01800	5,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	20,49	102,45	
TP00100	8,000	h	Peón especialista	19,50	156,00	
P162033.03	1,000	Ud	Rectificador de 100A con bastidor	2.750,00	2.750,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	3.008,50	180,51	
			TOTAL PARTIDA.....			3.188,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

KV0203014		Ud	**Equipo rectificador monofasico regullable hasta 150A**			
			Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 150A; incluso bastidor 19" 4Ux435 con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.			
TO01800	6,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	20,49	122,94	
TP00100	8,000	h	Peón especialista	19,50	156,00	
P162033.04	1,000	Ud	Rectificador de 150A con bastidor	2.956,00	2.956,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	3.234,90	194,09	
			TOTAL PARTIDA.....			3.429,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS

KV0203015		Ud	**Equipo rectificador trifasico regullable hasta 400A**			
			Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, trifasico 24Vcc, regulable hasta 400A; incluso bastidor 19" con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.			
TO01800	6,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	20,49	122,94	
TP00100	8,000	h	Peón especialista	19,50	156,00	
P162033.05	1,000	Ud	Rectificador de 400A con bastidor	4.349,68	4.349,68	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	4.628,60	277,72	
			TOTAL PARTIDA.....			4.906,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL NOVECIENTOS SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0203016		Ud	Batería estacionaria de 228 Ah			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 228 Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT001	1,000	Ud	Batería estacionaria 228Ah	158,00	158,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	197,00	11,82	
			TOTAL PARTIDA.....			208,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0203017		Ud	Batería estacionaria de 342Ah			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 342Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT002	1,000	Ud	Batería estacionaria 342Ah	173,00	173,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	212,00	12,72	
			TOTAL PARTIDA.....			224,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0203018		Ud	Batería estacionaria de 365Ah			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 365Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT003	1,000	Ud	Batería estacionaria 365Ah	210,00	210,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	249,00	14,94	
			TOTAL PARTIDA.....			263,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV0203019		Ud	Batería estacionaria de 438Ah			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 438Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT004	1,000	Ud	Batería estacionaria 438Ah	241,00	241,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	280,00	16,80	
			TOTAL PARTIDA.....			296,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

KV0203020		Ud	Batería estacionaria de 511Ah			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 511Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT005	1,000	Ud	Batería estacionaria 511Ah	289,00	289,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	328,00	19,68	
			TOTAL PARTIDA.....			347,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

KV0203021		Ud	Batería estacionaria de 545Ah			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 545Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT006	1,000	Ud	Batería estacionaria 545Ah	301,00	301,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	340,00	20,40	
			TOTAL PARTIDA.....			360,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

KV0203022		Ud	Batería estacionaria de 640Ah			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 640Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT007	1,000	Ud	Batería estacionaria 640Ah	370,98	370,98	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	410,00	24,60	
			TOTAL PARTIDA.....			434,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0203023		Ud	**Batería estacionaria de 853Ah**			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 853Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT008	1,000	Ud	Batería estacionaria de 853Ah	501,00	501,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	540,00	32,40	
			TOTAL PARTIDA.....			572,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

KV0203024		Ud	**Batería estacionaria de 936Ah**			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 936Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT009	1,000	Ud	Batería estacionaria 936Ah	586,59	586,59	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	625,60	37,54	
			TOTAL PARTIDA.....			663,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

KV0203025		Ud	**Batería estacionaria de 1140Ah**			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1140Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT010	1,000	Ud	Batería estacionaria 1140Ah	608,00	608,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	647,00	38,82	
			TOTAL PARTIDA.....			685,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0203026		Ud	**Batería estacionaria de 1280Ah**			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1280Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT011	1,000	Ud	Batería estacionaria 1280Ah	635,00	635,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	674,00	40,44	
			TOTAL PARTIDA.....			714,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CATORCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV0203027		Ud	**Batería estacionaria de 1648Ah**			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1648Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT012	1,000	Ud	Batería estacionaria 1648Ah	658,00	658,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	697,00	41,82	
			TOTAL PARTIDA.....			738,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0203028		Ud	**Batería estacionaria de 2389Ah**			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 2389Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT013	1,000	Ud	Batería estacionaria 2389Ah	1.260,00	1.260,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	1.299,00	77,94	
			TOTAL PARTIDA.....			1.376,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV0203029		Ud	**Batería estacionaria de 2837Ah**			
			Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 2837Ah totalmente instalada instalada.			
TP00100	2,000	h	Peón especialista	19,50	39,00	
KVBAT014	1,000	Ud	Batería estacionaria 2837Ah	1.489,00	1.489,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	1.528,00	91,68	
			TOTAL PARTIDA.....			1.619,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0202005		Ud	Tarjeta de 8 entradas analógicas Suministro de tarjeta de 8 entradas analogicas modelo PCI-1718HDU marca Advantech o similar con las siguientes caracteristicas: Entrada analógica diferencial de 8 canales Convertidor A / D de 12 bits, con una frecuencia de muestreo de hasta 100 kHz Ganancia programable Escaneo automático de canales / ganancias Memoria FIFO incorporada (1.024 muestras) Un canal de salida analógica de 12 bits Entrada digital de 16 canales y salida digital de 16 canales Unidad totalmente instalada.			
P162051KV	1,000	Ud	Tarjeta de 8 entrada analógica	471,44	471,44	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	471,40	28,28	
			TOTAL PARTIDA.....			499,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0202006		Ud	Tarjeta de 16 entradas digitales Suministro de tarjeta de 16 entradas digitales modelo PCI-1730U marca advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: 32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas) 32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas) Capacidad de conducción de alto rendimiento Capacidad de interrupción Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS) Unidad totalmente montada.			
P162050KV	1,000	Ud	Tarjeta de 16 entrada digital	165,49	165,49	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	165,50	9,93	
			TOTAL PARTIDA.....			175,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0202007		Ud	Tarjeta de salidas digitales (8 Rele) Suministro de tarjeta de 8 x canales de salida de relé y 8 x canales de entrada digital aislados, modelo PCI- 1760U marca Advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC. Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max. Unidad totalmente instalada.			
P162052KV	1,000	Ud	Tarjeta de salidas digitales (8 Rele)	109,51	109,51	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	109,50	6,57	
			TOTAL PARTIDA.....			116,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0202001		Ud	Remota PC Industrial			
			Suministro e instalacion de Estación remota tipo PC industrial, admite hasta 15 tarjetas, diseño resistente a golpe, con acceso a unidad de disco frontal e interna, filtro de aire de acceso frontal para un facil mantenimiento del sistema, puerta de acceso frontal con cerradura			
			incluyendo:			
			Chasis modelo IPC-620BP-30HD marca advantech o similar de montaje rack de 4U.			
			Tarjeta controladora (CPU) modelo PCA-6029G2-00A1 marca Advantech o similar con las siguientes caracteriticas:			
			Core I3			
			4Gb RAM			
			Interface:10/100/1000Mbps			
			Disco almacenamiento SSD de 256GB			
			Puertos: 1x USB3.0 ; 2x Ethernet ; 1x VGA ; 1x PS/2			
			Backplane PCA-6114P10-02BE marca advantech o similar con 14 slot (2 ISA, 2 PICMG BP,10PCI)			
			Incluyendo instalación, configuración y pruebas del software Hidrosur.			
			Fuente de alimentación.			
			Unidad totalmente instalada y funcionando.			
SCRM001	1,000	u	Remota PC Industrial	2.156,30	2.156,30	
TP00100	1,600	h	Peón especialista	19,50	31,20	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	2.187,50	131,25	
			TOTAL PARTIDA.....			2.318,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

KV0203032		Dia	Trabajos de renovación de equipamiento			
			Trabajos de renovación de equipamiento en campo, incluyendo desplazmiento hasta punto de control, desmontaje de equipamiento antiguo, montaje, puesta en marcha y pruebas de funciomaineto de equipamiento instalado.			
TA00200	8,000	h	Ayudante especialista	19,65	157,20	
TO02000	8,000	h	OF. 1ª INSTALADOR	20,49	163,92	
			TOTAL PARTIDA.....			321,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

KV0230031		Ud	Datalogger compacto			
			Datalogger compacto, con modem GPRS y antena, configuración de cuatro entradas analógicas y ocho entradas digitales, incluida batería, instalado, conectado y probado			
P190506	1,000	ud	Datalogger compacto 4EA 8SI	756,32	756,32	
TO02000	2,000	h	OF. 1ª INSTALADOR	20,49	40,98	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	797,30	47,84	
			TOTAL PARTIDA.....			845,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

KV0230032		Ud	Datalogger configurable			
			Datalogger configurable, con modem GPRS y antena, configuración de cuatro entradas analógicas y ocho entradas digitales, incluida UPS de 15W, instalado, conectado y probado			
P190507	1,000	Ud	Datalogger configurable 4EA/8SD	646,15	646,15	
TO02000	2,000	h	OF. 1ª INSTALADOR	20,49	40,98	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	687,10	41,23	
			TOTAL PARTIDA.....			728,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

KV0230033		Ud	Armario intemperie 500x300x180mm			
			Armario de intemperie en poliester reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 500x300x180, incluida placa de montaje, instalado y probado			
P190508	1,000	Ud	Armario intemperie poliester	269,23	269,23	
TO02000	1,000	h	OF. 1ª INSTALADOR	20,49	20,49	
TA00200	3,000	h	Ayudante especialista	19,65	58,95	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	348,70	20,92	
			TOTAL PARTIDA.....			369,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD						
SUBCAPÍTULO 03.01 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD EN PUNTOS DE CONTROL						
KV0301001		m	Cable de alimentación 3x2,5 mm2			
			Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con tres conductores de cobre electrolítico pulido de 2,5 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.			
TO02100	0,065	h	OFICIAL 1ª	20,49	1,33	
TA00100	0,110	h	Ayudante	19,65	2,16	
CAINS004	1,000	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 3x2,5 mm2	1,80	1,80	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	5,30	0,11	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	5,40	0,32	
			TOTAL PARTIDA.....			5,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
KV0301006		m	Cableado de señales 2x0.34mm2			
			Cable eléctrico para transmisión de datos, señales analógicas y digitales procedentes de instrumentos de medida y control en zonas con ruidos eléctricos, Datax "PRYSMIAN", tipo LiYCY, tensión nominal 250 V, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x2x0,34 mm² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), apantallado con trenza de cobre estañado (cobertura superior al 65%), cubierta de policloruro de vinilo (PVC), en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja, bajo tubo o adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.			
TO02100	0,016	h	OFICIAL 1ª	20,49	0,33	
TA00100	0,016	h	Ayudante	19,65	0,31	
CBS001	1,000	m	Cable 2x0.34mm2 tipo "LiYCY"	0,27	0,27	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,90	0,02	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	0,90	0,05	
			TOTAL PARTIDA.....			0,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
KV0301002		m	Cable de alimentacion 3x6 mm2			
			Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 6 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.			
TO02100	0,065	h	OFICIAL 1ª	20,49	1,33	
TA00100	0,110	h	Ayudante	19,65	2,16	
CAINS001	1,000	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 3x6 mm2	3,28	3,28	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,80	0,14	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	6,90	0,41	
			TOTAL PARTIDA.....			7,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS						
KV0301003		m	Cable de alimentacion 3x10 mm2			
			Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 10 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.			
TO02100	0,065	h	OFICIAL 1ª	20,49	1,33	
TA00100	0,110	h	Ayudante	19,65	2,16	
CAINS002	1,000	m	Cable Cu Rv 0,6/1 Kv 3x10 mm2	5,52	5,52	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	9,00	0,18	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	9,20	0,55	
			TOTAL PARTIDA.....			9,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0301004		m	Cable de alimentacion 3x16 mm2			
			Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 16 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.			
TO02100	0,065	h	OFICIAL 1ª	20,49	1,33	
TA00100	0,110	h	Ayudante	19,65	2,16	
CAINS003	1,000	m	Cable Cu Rv 0,6/1 Kv 3x16 mm2	8,51	8,51	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	12,00	0,24	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	12,20	0,73	
			TOTAL PARTIDA.....			12,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

KV0301005		m	Cable de tierra c.c. 1x6 mm2			
			Cable de tierra RV 0,6/1 kV con un conductor de cobre electrolítico pulido de 6 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.			
TO02100	0,060	h	OFICIAL 1ª	20,49	1,23	
TO02200	0,100	h	Oficial 2ª	20,49	2,05	
TA00100	0,100	h	Ayudante	19,65	1,97	
P130200.20	1,000	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 1x6 mm2	1,35	1,35	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,60	0,13	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	6,70	0,40	
			TOTAL PARTIDA.....			7,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

KV0301007		Ud	Caja de conexión de hasta 15 elementos, instalada y conexionada			
			Caja de conexión de hasta 15 elementos montados y cableados en su interior, de 270x360x180 mm, fabricada en poliester reforzado con fibra de vidrio y tapa de policarbonato, autoextinguible, doble aislamiento, rigidez dieléctrica > 5 kV, resistencia de aislamiento > 5 MOhms, temperatura de utilización entre -30 y 120 ºC, incluso placa de montaje, borneras y tornillería, instalada y conexionada.			
TO02100	1,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	20,49	
TA00100	2,000	h	Ayudante	19,65	39,30	
P130514.01	1,000	Ud	Caja de conexión 15 elem. 270x360x180 mm i/placa montaje y torn.	114,00	114,00	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	173,80	3,48	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	177,30	10,64	
			TOTAL PARTIDA.....			187,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

KV0301008		Ud	Protección para señales analógicas			
			Protección para señales analógicas con máxima tensión permisible contínua de 170 V, corriente de choque de rayo 10/350, total por hilo de 2,5 kA, instalada y probada.			
TP00100	0,500	h	Peón especialista	19,50	9,75	
P130510.09	1,000	Ud	Protección para señales analógicas	91,00	91,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	100,80	6,05	
			TOTAL PARTIDA.....			106,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

KV0301009		Ud	Protección para señales digitales			
			Protección para señales digitales con máxima tensión permisible de 34,8 V. Corriente de choque de rayo 10/350 por hilo de 2,5 kA, instalada y probada.			
TP00100	0,500	h	Peón especialista	19,50	9,75	
P130510.10	1,000	Ud	Protección para señales digitales	97,00	97,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	106,80	6,41	
			TOTAL PARTIDA.....			113,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0301010		Ud	Protección para bus de comunicaciones			
			Protección para bus de comunicaciones, con protección ante corriente de choque 10/350 de 5 KA, corriente de descarga 8/20 de 20 KA, tiempo de respuesta menos de 1 ns instalado y probado.			
TP00100	0,500	h	Peón especialista	19,50	9,75	
P130510.11	1,000	Ud	Protección para bus de comunicaciones	102,00	102,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	111,80	6,71	
			TOTAL PARTIDA.....			118,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

KV0301011		ud	Instalación eléctrica alimentación baja tensión			
			Instalación eléctrica y cableado interior de caseta de equipos con alimentación de red en Baja Tensión, incluyendo cuadro principal de distribución y protección de Baja Tensión con protección basta contra sobretensiones a la entrada del cuadro, interruptor diferencial telerrearmable, dispositivo de protección contra sobretensiones a la salida del diferencial, interruptor magnetotérmico telerrearmable para línea del sistema de alimentación ininterrumpida y tres interruptores magnetotérmicos para tomas de fuerza y otros usos: tres luminarias fluorescentes 24Vcc/25W, interruptor, una toma de fuerza monofásica y otra trifásica, líneas de conductores en instalación superficial con tubo de protección rígido de PVC, cajas de registro y derivación, red de tierra con puente de comprobación, instalación y conexionado, totalmente terminada.			
TP00101	4,000	h	Peón ordinario	18,78	75,12	
O010000.07	2,000	h	Técnico de Grado Medio	33,06	66,12	
TO02200	4,000	h	Oficial 2ª	20,49	81,96	
TO02100	4,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	81,96	
P130600.40	27,000	m	Tubo PVC corrugado prot. D 80 mm i/pp uniones y piez.esp.	1,95	52,65	
P130520.11	1,000	Ud	Protección trif. contra sobretensiones V=380V	232,00	232,00	
P130520.10	1,000	Ud	Interruptor diferencial trifásico telerrearmable 380V 10A/30mA	215,00	215,00	
P130520.09	3,000	Ud	Luminaria fluorescente 24V/25W completa	41,00	123,00	
P130520.08	1,000	Ud	Base y caja de enchufe toma fuerza monofásico+tierra 220V 10/16A	5,80	5,80	
P130520.07	1,000	Ud	Base y caja de enchufe toma fuerza trifásico+tierra 380 V 10/16A	7,50	7,50	
P130520.06	1,000	Ud	Interruptor o pulsador estanco con visor luminoso	8,00	8,00	
P130520.05	2,000	Ud	Interruptor magnetotérmico 220V 10 A	23,00	46,00	
P130520.04	1,000	Ud	Interruptor magnetotérmico trifásico 380V 10 A	45,00	45,00	
P130520.03	1,000	Ud	Protección basta trif. contra sobretensiones V=380V	398,00	398,00	
P130520.02	1,000	Ud	Interruptor magnetotérmico trif.telerrearmable 380V 10 A	174,00	174,00	
P130520.01	1,000	Ud	Armario PVC empotrado o mural cuadro B.T. i/regletas y railes	49,00	49,00	
P130514.03	1,000	Ud	Puente de comprobación de toma de tierra	28,80	28,80	
P130514.02	4,000	Ud	Caja de registro y derivación estanca 100x100 mm	2,46	9,84	
P130200.27	12,000	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 2x6 mm2	2,37	28,44	
P130200.26	6,000	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 3x4 mm2	2,24	13,44	
P130200.24	9,000	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 5x4 mm2	4,06	36,54	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1.778,20	35,56	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	1.813,70	108,82	
			TOTAL PARTIDA.....			1.922,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0301012		Ud	Instalación eléct.cabl int.en casetas con aliment. fotovoltáica			
			Instalación eléctrica y cableado interior de caseta de equipos con alimentación fotovoltáica, incluyendo tres luminarias fluorescentes 24Vcc/25W, interruptor, líneas de conductores en instalación superficial con tubo de protección rígido de PVC, cajas de registro y derivación, red de tierra con puente de comprobación, instalación y conexionado, totalmente terminada.			
O010000.07	2,000	h	Técnico de Grado Medio	33,06	66,12	
TO02100	4,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	81,96	
TO02200	4,000	h	Oficial 2ª	20,49	81,96	
TP00101	4,000	h	Peón ordinario	18,78	75,12	
P130520.06	1,000	Ud	Interruptor o pulsador estanco con visor luminoso	8,00	8,00	
P130520.09	3,000	Ud	Luminaria fluorescente 24V/25W completa	41,00	123,00	
P130200.27	12,000	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 2x6 mm2	2,37	28,44	
P130600.40	12,000	m	Tubo PVC corrugado prot. D 80 mm i/pp uniones y piez.esp.	1,95	23,40	
P130514.02	4,000	Ud	Caja de registro y derivación estanca 100x100 mm	2,46	9,84	
P130514.03	1,000	Ud	Puente de comprobación de toma de tierra	28,80	28,80	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	526,60	10,53	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	537,20	32,23	
			TOTAL PARTIDA.....			569,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

KV0301014		Ud	Pararrayos punta Franklin i/mástil 2 m, bajante y puente comprob			
			Pararrayos de punta múltiple tipo Franklin incluso mástil adosado de 2 m en acero galvanizado en caliente, anclaje de mástil, cable de cobre de 70 mm2 para bajante del parrrayos, con abrazaderas de bronce, tubo de protección de 3 m en acero galvanizado y puente de comprobación, instalado.			
TO02100	2,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	40,98	
TA00100	2,000	h	Ayudante	19,65	39,30	
TP00101	4,000	h	Peón ordinario	18,78	75,12	
P130525.01	1,000	Ud	Punta múltiple tipo Franklin de pararrayos	113,00	113,00	
P130525.04	1,000	Ud	Mástil adosado de 2m acero galvanizado con anclaje	54,59	54,59	
P130250.01	12,000	m	Cable cobre electrol.desn. 70 mm2 i/pp emp., bornas y manguitos	6,61	79,32	
P130525.03	2,000	Ud	Abrazadera de bronce con anclaje para bajante de pararrayos	6,70	13,40	
P120302.19	1,000	Ud	Tubo de protección acero galv. 3 m para bajante de parrarrayos	27,05	27,05	
P130514.03	1,000	Ud	Puente de comprobación de toma de tierra	28,80	28,80	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	471,60	9,43	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	481,00	28,86	
			TOTAL PARTIDA.....			509,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

KV0301015		Ud	Toma de Tierra normal est. control, electrodos acero cobreizado			
			Toma de tierra normal en estación de control, consistente en cuatro electrodos de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, de acero UNE-S275JR con cobreizado de 300 micras, formando un cuadrado o rectángulo de lado no inferior a 4 m, con una arqueta de registro de acero galvanizado en caliente en cada electrodo, anillo equipotencial de cable de cobre de 70 mm2 uniendo los electrodos y conexión a bajantes de instalación interior y pararrayos, incluso excavación y relleno de zanjas.			
TO02100	1,000	h	OFICIAL 1ª	20,49	20,49	
TP00101	3,000	h	Peón ordinario	18,78	56,34	
TA00100	1,000	h	Ayudante	19,65	19,65	
AUX.11014	9,600	m³	Excavación en zanjas, pozos y cimientos	6,14	58,94	
AUX.12001	9,300	m³	Relleno y comp. zanj. y pozos	6,11	56,82	
P130510.12	4,000	Ud	Pica de toma de tierra acero cobreizado 300 micras L=2 m, d=14 m	21,04	84,16	
P130510.13	4,000	Ud	Arqueta registro toma de de tierra acero galvanizado 300x300 mm	53,00	212,00	
P130250.01	24,000	m	Cable cobre electrol.desn. 70 mm2 i/pp emp., bornas y manguitos	6,61	158,64	
P130510.14	30,000	Kg	Compuesto mineral para mejora de conductividad	7,00	210,00	
%PMAUX02	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	877,00	17,54	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	894,60	53,68	
			TOTAL PARTIDA.....			948,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0301016		Ud	Protección en acometida bajo prueba de corriente			
			Protección en acometida, bajo prueba de corriente de choque de rayo 10/350 y corriente nominal de descarga para onda 8/20 de 25/100 kA			
P130515.05	1,000	Ud	Protección en acometida bajo prueba de corriente	976,50	976,50	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	976,50	58,59	
			TOTAL PARTIDA.....			1.035,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

KV0301017		Ud	Descargador contra sobretensiones en 24 V			
			Descargador contra sobretensiones en 24 V, con las siguientes caracteristicas: Capacidad de descarga en curva 8/20Microsegundos:20KA Corriente de maxima descarga: 40KA Unidad totalmente montada y funcionando.			
TP00100	0,200	h	Peón especialista	19,50	3,90	
P130510.05	1,000	Ud	Descargador contra sobretensiones en 24 V	88,00	88,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	91,90	5,51	
			TOTAL PARTIDA.....			97,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.02 INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

KV030201		Ud	Módulo fotovoltaico 400 Wp			
			Suminstro e instalación de modulo fotovoltaico de 400W PERC Monocristalino 24V ERA,Marca Autosolar o similar, con las siguientes caracteristicas minimas: Potencia pico 400W Vnom =24V Vpm=41.7V Ipm =9.60A Vos =49.8V Isc=10.36A Incluyendo cableado, repartidor bipolar y juego de conectores panel-regulador. Unidad totalmente instalada y funcionando.			
TO02100	0,500	h	OFICIAL 1ª	20,49	10,25	
TP00100	0,500	h	Peón especialista	19,50	9,75	
MDFV001	1,000	Ud	Módulo fotovoltáico 400Wp	348,50	348,50	
CAINS001	2,000	m	Cable Cu RV 0,6/1 kV, 3x6 mm2	3,28	6,56	
MDFV002	1,000	Ud	Repatidor 100A	25,60	25,60	
MDFV003	2,000	Ud	Juego de conectores panel-regulador	6,40	12,80	
IE02700	8,000	m	Cable cobre 1x16 mm2 RZ1-K(AS)	5,39	43,12	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	456,60	27,40	
			TOTAL PARTIDA.....			483,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV030202		ud	Inversor 24/250 Potencia Pico 400W			
			Suministro e instalación de inversor modelo Phoenix 24/250 Ve. Direct o similar con las siguientes caracteristicas:			
			Rango tensión de entrada: 18,4 - 34,0Vdc			
			Tension de salida: 220/230Vca			
			Potencia Pico: 400W			
			Consumo en vacio: 5,2W			
			Rango de temperatura de trabajo: -40 a +65ºC			
			Humedad max.95%			
			Chasis de acero y carcasa de plástico			
			Proteccion IP21			
			Dimensiones: 86 x 165 x 260mm			
			Unidad totalmente instalad y funcionando.			
TO02100	0,400	h	OFICIAL 1ª	20,49	8,20	
INV001	1,000	ud	Inversor 24/250 400W	135,00	135,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	143,20	8,59	
			TOTAL PARTIDA.....			151,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

KV030203		Ud	Regulador de carga 80 A			
			Suministro e instalación de regulador MPPT de 80 A 24V marca autosolar o siminar,incluyendo:			
			-Pantalla LCD			
			-pico de eficiencia de conversión 98%			
			-Carga en multietapas			
			-Proteccion: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterias sobrecarga, corcircuito en en la salida.			
			-Función de Ecualización			
			-Función BTS			
			Unidad totalmente conectada y funcionanado.			
TO02100	0,400	h	OFICIAL 1ª	20,49	8,20	
TP00100	0,500	h	Peón especialista	19,50	9,75	
REG001	1,000	Ud	Regulador de carga 80A, i/accesorios	310,00	310,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	328,00	19,68	
			TOTAL PARTIDA.....			347,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

KV030204		Ud	Batería Gel 2V 1207Ah			
			Suministro e instalacion de batería Gel 2V 1207 Ah C100, incluyendo bancada.			
			Unidad totalmente instalada y funcionando.			
TP00100	0,200	h	Peón especialista	19,50	3,90	
BAT001	1,000	Ud	Batería Gel 2V 1458 Ah	410,62	410,62	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	414,50	24,87	
			TOTAL PARTIDA.....			439,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV030205		Ud	**Regulador de carga 50 A** Suministro e instalación de regulador MPPT 100V de 50 A.24V marca autosolar o siminar,incluyendo: -Pantalla LCD -pico de eficiencia de conversión 98% -Carga en multietapas -Proteccion: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterias sobrecarga, corcircuito en la salida. -Función de Ecualización -Función BTS Unidad totalmente conectada y funcionanado.			
TO02100	0,400	h	OFICIAL 1ª	20,49	8,20	
TP00100	0,500	h	Peón especialista	19,50	9,75	
REG002	1,000	Ud	Regulador de carga 50A, i/accesorios	186,30	186,30	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	204,30	12,26	
			TOTAL PARTIDA.....			216,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.03 INSTALACIONES CONECTADAS A RED CONVENCIONAL

KV0303001		ud	**Rectificador cargador 210A 24Vcc** Suminstro e instalalación de rectificador-cargador modelo DC-1/70S 280A24 marca salicru o similar, con las siguientes caracteristicas minimas: Tensión de salida nominal: 24Vdc Tensión de flotación:27.5Vdc Precisión de la tensión:+-1% Rizado de la tensión:100mVpp Corriente de salida: 210A Tensión de entrada: 3x 400+N Frecuencia: 50/60Hz Cantidad de modulos de 70A:3 Controlador centralizxado incluido Dimensiones : 640x600x1310mm Proteccion contrasobretensiones (AC) incluidas Puerta de armario rectificador incluida Peso: 90kg Grado de proteccion IP20 Puerto de comunicaciones: RS-232/485 Unidad totalmente montada y funcionando.			
TO01800	2,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	20,49	40,98	
TA00200	3,000	h	Ayudante especialista	19,65	58,95	
ARCR001	1,000	ud	Rectificador-Cargador 210A	8.695,20	8.695,20	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	8.795,10	527,71	
			TOTAL PARTIDA.....			9.322,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV0303002		ud	**Bancada de baterias de Ni-Cd 740Ah** Suministro e instalación de bancada de baterias de 740Ah de Ni-Cd. Unidad totalmente montada y funcionando.			
TA00100	3,000	h	Ayudante	19,65	58,95	
TO01800	1,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	20,49	20,49	
ABAN001	1,000	ud	Bancada baterias Ni-Cd 740Ah	8.458,80	8.458,80	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	8.538,20	512,29	
			TOTAL PARTIDA.....			9.050,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0303003		ud	**Bancada de baterias de Ni-Cd 910 Ah**			
			Suministro e instalación de bancada de baterias de 910Ah de Ni-Cd. Unidad totalmente montada y funcionando.			
TA00100	3,000	h	Ayudante	19,65	58,95	
TO01800	1,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	20,49	20,49	
ABAN002	1,000	ud	Bancada baterias Ni-Cd 910Ah	9.989,30	9.989,30	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	10.068,70	604,12	
			TOTAL PARTIDA.....			10.672,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

KV0303004		Ud	**Conexión con la red eléctrica**			
			Conexión con la red eléctrica a pie de obra			
P130515.01	1,000	Ud	Conexión con la red eléctrica	800,00	800,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	800,00	48,00	
			TOTAL PARTIDA.....			848,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS

KV0303005		Ud	**Caja de protecciones IP 66, 370x300x175 mm**			
TO02100	0,600	h	OFICIAL 1ª	20,49	12,29	
TP00100	0,300	h	Peón especialista	19,50	5,85	
P130515.04	1,000	Ud	Caja de protecciones IP 66, 370x300x175 mm	63,00	63,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	81,10	4,87	
			TOTAL PARTIDA.....			86,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

KV0303006		Ud	**Analizador de redes para medida de parámetros eléctricos**			
			Analizador de redes para medida de parámetros eléctricos mediante tres entradas de tensión en C.A. y tres de intensidad. Medida en los cuatro cuadrantes. Comunicación por RS-232 o RS-485, display LCD, medidor de armónicos y memoria interna.			
P130515.06	1,000	Ud	Analizador de redes para medida de parámetros eléctricos	825,00	825,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	825,00	49,50	
			TOTAL PARTIDA.....			874,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

KV0303007		ud	**Inversor 24/800 Potencia Pico 1500W**			
			Suministro e instalación de inversor modelo Phoenix 24/800 Ve. Direct o similar con las siguientes caracteristicas: Rango tensión de entrada: 18,4 - 34,0Vdc Tension de salida: 220/230Vca Potencia Pico: 1500W Consumo en vacio: 700W Rango de temperatura de trabajo: -40 a +65ºC Eficiencia max 89% Humedad max 95% Chasis de acero y carcasa de plástico Proteccion IP21 Dimensiones: 105 x 216 x 305mm Unidad totalmente instalada y funcionando.			
TO02100	0,400	h	OFICIAL 1ª	20,49	8,20	
INV002	1,000	ud	Inversor 24/1200 2200W	456,30	456,30	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	464,50	27,87	
			TOTAL PARTIDA.....			492,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 PREVENCION Y GESTIÓN DE CATASTROFES DE LAS PRESAS						
SUBCAPÍTULO 04.01 GESTION DE CATASTROFES EN PRESAS						
KV050101		ud	**Diseño de comunicaciones y sincronizacion**			
			Diseño de comunicaciones y sincronización, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			8.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL EUROS						
KV050102		ud	**App del Sist. de Gestion Catastrofes**			
			Aplicación para el Sistema de Gestión de Catástrofes, con capacidad para más de 35 presas, con funcionalidad para adquisición, almacenamiento, consulta y visualización de los datos y alarmas de la auscultación, gestión de escenarios del plan de emergencia, estado, prueba y posible activación de puntos de aviso a la población, incluyendo instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			45.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO MIL EUROS						
KV050103		ud	**Configuracion App sistema de Gestion de Catastrofes**			
			Configuración de la aplicación del Sistema de Gestión de Catástrofes de las presas con sistemas existentes, incluyendo instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			50.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA MIL EUROS						
KV050104		ud	**Servidor para rack, 2 procesadores 8GB RAM**			
			Suminsitro e intalación de Servidor para rack 19", como mínimo 2 procesadores Intel Xeon Silver o Core i5, 8MB de caché, memoria RAM 8GB DDR3, RAID 10, 2 discos de 2TB con conexión en caliente, 2 Ethernet de 1Gb, con sistema operativo y software básico, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación.			
KV080401	1,000	ud	Servidor 8GBRAM DDR3 Disco 2TB	11.000,00	11.000,00	
U01AA020	40,000	H.	Técnico Superior especialista	51,09	2.043,60	
TSO0001	80,000	H.	Técnico Superior	30,96	2.476,80	
%01	1,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	15.520,40	155,20	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	15.675,60	940,54	
			TOTAL PARTIDA.....			16.616,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						
KV050105		ud	**Armario 4U 2000x800x600, SAI 3000VA, consola KVM**			
			Suministro e instalación de Armario mínimo 4U 2000x800x600, con puerta acristalada, ventilación y termostato, protecciones, diferenciales, SAI 3.000 VA, consola KVM, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación			
TA00100	1,500	h	Ayudante	19,65	29,48	
TO02000	1,000	h	OF. 1ª INSTALADOR	20,49	20,49	
KV080501	1,000	ud	Armario 2000x800x600, SAI 3000VA, consola KVM	10.000,00	10.000,00	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	10.050,00	603,00	
			TOTAL PARTIDA.....			10.652,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
KV050106		ud	**Intercambio de datos con Webservices**			
			Intercambio de dato con Webservices con el SAIH.			
KVMO0502	80,000	h	Jefe de Proyectos Sistemas Informaticos	30,11	2.408,80	
KVMO0501	220,000	h	Coordinador proyectos informaticos	36,50	8.030,00	
KVMO0503	180,000	h	Tecnico superior informatica	27,38	4.928,40	
%PRC6	6,000	%	Costes Indirectos	15.367,20	922,03	
			TOTAL PARTIDA.....			16.289,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.02 SAD						
KV0502001		ud	Analisis del medio fisico Analisis del medio físico de las cuencas y recopilación de la información básica.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			8.100,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CIEN EUROS						
KV0502002		ud	Evalución de alternativas, modelos y aplicaciones Evaluación de alternativas y selección de modelos y aplicaciones a implantar en el SAIH-HIDROSUR.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			9.900,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL NOVECIENTOS EUROS						
KV0502003		ud	Caracterización física, hidrologica e hidraulica Caracterización física, hidrológica e hidráulica de las cuencas para la implantación de modelos hidrológicos e hidráulicos			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			16.200,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL DOSCIENTOS EUROS						
KV0502004		ud	Estudio, definición e implantación modelos Estudio, definición e implantación de los modelos meteorológicos, hidrológicos, hidráulicos y de gestión de embalses seleccionados			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			48.600,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS EUROS						
KV0502005		ud	Niveles de afeccion y umbrales Determinación de los niveles de afección y umbrales de alarma en los principales puntos de control del SAIH			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			8.100,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CIEN EUROS						
KV0502006		ud	Sistema Stand-Alone Configuración del Sistema de Ayuda a la Decisión. Sistema Stand-Alone.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			78.300,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS EUROS						
KV0502007		ud	Prueba y puesta en marcha. Cliente Servidor Pruebas y puesta en marcha. Sistema Cliente/Servidor			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			86.902,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
KV0502008		ud	Formacion, preparación y entrega documentacíon Formación del personal del SAIH y preparación y entrega de toda la documentación técnica relacionada con el SAD			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			18.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL EUROS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 VARIOS						
KV0601		PA	**Consumos eléctricos durante la obra**			
			Partida alzada a justificar para los consumos eléctricos durante la obra			
P00MA0.27	1,000		Sin descomposción	3.500,00	3.500,00	
			TOTAL PARTIDA.....			3.500,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS EUROS						
KV0602		Ud	**Puesta en marcha y pruebas de punto de control**			
P00MA0.28	1,000		Sin descomposición	800,00	800,00	
			TOTAL PARTIDA.....			800,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS EUROS						
KV0603		Ud	**Puesta en marcha y pruebas de centro de control**			
			Puesta en marcha y pruebas de centro de control y globales del sistema.			
P00MA0.30	1,000		Sin descomposición	12.000,00	12.000,00	
			TOTAL PARTIDA.....			12.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL EUROS						
KV0604		Ud	**Pruebas y puesta en marcha globales**			
			Pruebas y puesta en marcha para la verificación completa de la funcionalidad de cada uno de los equipos y sistemas incluidos en el proyecto de Ampliacion del SAIH Hidrosur de manera progresica, certificando que todos los componentes funcionan libres de fallos.			
KV090401	1,000		Sin descomposición	28.000,00	28.000,00	
			TOTAL PARTIDA.....			28.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO MIL EUROS						
KV0605		ud	**Gestion de Resiudos**			
			Gestión de Residuos			
KV060601	1,000	ud	CLASIFICACION Y ALMACENAJE DE RESIDUOS	672,93	672,93	
KV060602	1,000	ud	TRANSPORTE A INSTALACION AUTORIZADA	442,55	442,55	
KV060603	1,000	ud	DEPOSITO DE LOS RESIDUOS	146,80	146,80	
			TOTAL PARTIDA.....			1.262,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						
KV0606		ud	**Aforos Directos**			
			Realización de aforos directos en una sección, según norma ISO, incluyendo equipos necesarios (ADCP, molinetes, perfiladores, etc.), traslado a las ubicaciones y documentación del aforo y actualización de curva de gasto, si procede.			
P190504	1,000		Sin descompuesto	2.942,80	2.942,80	
			TOTAL PARTIDA.....			2.942,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS						
KV0607		PA	**Renovación SCADA**			
			Partida alzada a justificar de renovación del SCADA del CCC, incluyendo ingesta de datos por todos los medios y protocolos de comunicaciones soportados, configuración, creación de pantallas, generación de informes predefinidos, interfaz con la aplicación web, puesta en marcha, pruebas y documentación.			
P190505	1,000		Sin Descomposición	296.000,00	296.000,00	
			TOTAL PARTIDA.....			296.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL EUROS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD						
KV0701			Sin descomposición			
			Sin descomposición			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....			87.350,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

ANEJO Nº 16-PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. ACTIVIDADES 1

2.1. NUEVOS PUNTOS DE CONTROL 1

2.1. INSTALACIONES DE SENSORES 2

2.2. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD 2

2.3. PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATASTROFES DE LAS PRESAS 2

2.4. SEGURIDAD Y SALUD 3

3. CRONOGRAMA 4

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen los trabajos necesarios para la correcta ejecución del proyecto de "**LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA**" y las interrelaciones entre las distintas tareas para su correcta ubicación en el tiempo.

Los trabajos serán coordinados desde Málaga.

Se ha considerado conveniente dividir los trabajos en 4 apartados principales: Obra civil, Instrumentación, Sistema de Alimentación y Protecciones y Sistema informático y proceso de datos.

El periodo de tiempo necesario para la ejecución de los trabajos se ha establecido en 14 meses.

2. ACTIVIDADES

Dentro de las actividades a planificar se encuentran las siguientes:

La duración completa de esta actividad desde la fecha del Replanteo hasta la finalización completa de la puesta en marcha de todos los nuevos puntos de control es de 14 meses.

2.1. NUEVOS PUNTOS DE CONTROL

Se inicia con el Replanteo General en el que se establece el procedimiento de trabajo con la dirección de obra y se lleva a cabo toda la gestión de pedidos. Al mismo tiempo se establecerán prioridades para los puntos de control que la Confederación considere conveniente.

2.1.1. Obras civiles

Las obras civiles a realizar se consideran de pequeña importancia al tratarse de las obras de acondicionamiento para el montaje de la caseta SAIH y para la adecuación de los recintos existentes. Estas obras se irán realizando de forma coordinada en los diferentes puntos de control y de acuerdo con las prioridades que se hayan marcado en el Replanteo. Se estima las obras civiles de los últimos puntos de control finalizarán en el mes 14.

2.1. INSTALACIONES DE SENSORES

A la hora de proceder a la instalación de las instalaciones para la medición es conveniente que las obras se encuentren finalizadas, con el fin de aprovechar para conexionar los equipos y calibrarlo.

Los equipos a montar en cada uno de los puntos de control quedarán definidos en el Replanteo, por lo que, inmediatamente después, se comenzarán las gestiones para hacer los pedidos. El plazo medio de entrega, una vez realizado el pedido es de dos meses.

Por tanto, la instrumentación se irá montando en los primeros puntos de control a partir del segundo mes. Es conveniente que las obras de instalación se encuentren finalizadas en un punto de control a la hora de montar la instrumentación con el fin de aprovechar para conexionar los equipos y calibrarlo.

Para los puntos existentes en los cuales se pretende actualizar la instrumentación, el trabajo puede realizarse a lo largo de los 14 meses de duración del proyecto.

2.2. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Una vez realizado el Replanteo se procederá a la definición de los equipos de aseguramiento de la alimentación eléctrica en cada punto de control en función del equipamiento de cada punto y de la autonomía necesaria en función de los criterios establecidos en el SAIH.

Una vez definidos los equipos se procederá a realizar las gestiones de compra y los pedidos teniendo en cuenta las prioridades en la entrada en funcionamiento de los puntos que establecerá la Confederación Hidrográfica.

Teniendo en cuenta los plazos de entrega de dichos equipos (unos dos meses) se estima que los primeros equipos se montarán alrededor del cuarto mes y que la finalización del montaje de los equipos de energía tendrá lugar en el 13 mes.

2.3. PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATASTROFES DE LAS PRESAS

Dentro de esta actividad se han incluido el sistema de ayuda a la decisión (SAD) y la integración de la gestión de catástrofe, ya que ambas actividades implican tareas en el sistema información del SAIH.

La duración de estas tareas se estima de 14 meses, ya que ambas constan de actividades que podrán realizarse a lo largo de todo el plazo de duración de las obras, si interferir en las mismas.

2.3.1. Sistema de ayuda a la decisión (SAD)

A continuación, se enumeran las tareas a realizar:

- Análisis del medio y recopilación de información: tarea que puede comenzar a realizarse al comienzo de los trabajos.
- Alternativas y modelos
- Caracterización física, hidrológica e hidráulica
- Estudio, definición e implantación de modelos
- Niveles de afección y umbrales de alarma
- Sistema Stand-Alone
- Pruebas y puesta en marcha. Sistema cliente-servidor
- Formación, preparación y entrega de documentación.

2.3.2. Gestión de Catástrofes en presas

Esta tarea implica la integración de los Sistema de gestión de catástrofes que estén implantados en las presas o que se estén implantado, es decir que una vez que el sistema este implantado en la presa, también se añadirá en el centro de control del SAIH.

Por lo tanto, la duración de esta actividad se extiende durante los 14 meses de duración del proyecto.

2.4. SEGURIDAD Y SALUD

Durante todo el desarrollo de la obra se dará cumplimiento a lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y se generarán los procedimientos específicos de trabajo que se consideren necesarios para el desarrollo de la obra.

3. CRONOGRAMA

PLAN DE OBRA PROYECTO DE AMPLIACIÓN SAIH HIDROSUR

CAPÍTULOS/Nº DE MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Presupuesto (€)
OBRAS CIVILES															**151.561,08**
INSTALACIONES PARA MEDICIÓN															**1.055.135,87**
Instalaciones de Sensores															175.925,05
Instalaciones de Adquisición															345.716,10
Actualización infraestructura existente															533.494,72
INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD															**401.718,76**
Instalaciones de electricidad en puntos de control															205.271,20
Instalaciones Fotovoltaica															28.986,78
Instalaciones conectadas a red convencional															167.460,78
PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATASTROFES DE LAS PRESAS															**420.660,84**
SAD															274.102,50
Analisis del medio y recopilacion de informacion															8.100,00
Alternativas y modelos															9.900,00
Caracterización fisica, hidrológica e hidraulica															16.200,00
Estudio, definicion e implantacion de los modelos															48.600,00
Niveles de afeccion y umbrales de alarma															8.100,00
Sistema Stand-Alone															78.300,00
Pruebas y puesta en marcha. Sistema Cliente-Servidor															86.902,50
Formación. Preparación y entrega de Documentacion															18.000,00
GESTION DE CATASTROFES EN PRESAS															146.558,34
VARIOS															**385.675,88**
SEGURIDAD Y SALUD															**87.350,40**
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL POR MESES	63.181,84	106.019,89	157.480,85	192.052,46	200.152,46	200.152,46	204.293,43	196.193,43	214.193,43	235.919,05	235.919,05	191.212,30	191.212,30	114.119,89	**2.502.102,83**
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN POR MESES	90.975,53	152.658,04	226.756,67	276.536,34	288.199,53	288.199,53	294.162,11	282.498,92	308.417,12	339.699,84	339.699,84	275.326,59	275.326,59	164.321,23	**3.602.777,87**
% POR MESES	2,53%	4,24%	6,29%	7,68%	8,00%	8,00%	8,16%	7,84%	8,56%	9,43%	9,43%	7,64%	7,64%	4,56%	**100,00%**

ANEJO Nº 17-GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO 1

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 2

3. CONTENIDO DEL ESTUDIO 2

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS CODIFICADOS CONFORME A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (ORDEN MAM/304/2002) 3

5. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 5

5.1. CRITERIOS GENERALES PARA SU ESTIMACIÓN 6

5.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS 6

5.3. GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 8

6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA 9

6.1. APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DE PREVENCIÓN 9

6.2. APLICACIÓN DEL PRINICIPO DE PROXIMIDAD PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS . 11

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA 11

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 12

9. PRESCRIPCIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA 14

9.1. GENERALIDADES 14

9.2. IDENTIFICACIÓN Y GESTION DE LOS RCD 15

9.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS 16

9.4. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RCD 17

9.5. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMANCIÓN DE ESTOS RESIDUOS 18

9.6. ESPECIFICACIONES PARA LOS RESIDUOS PELIGROSOS 18

10. VALORACIÓN ECOMONICA 22

10.1. MEDICIONES 23

10.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1 23

10.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2 24

10.4. PRESUPUESTO 24

10.5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 25

PLANOS 26

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta como documento anexo al proyecto de las "**OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA**" conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), teniendo por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los Residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En el Estudio se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el Plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del Estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados para la ejecución de la obra.

Quedan fuera del ámbito de este Estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCDs, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica, o este Real Decreto e aquellos aspectos allí no contemplados.

En el ámbito de la identificación de los residuos producidos en la obra, se hace uso de la Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Así pues, se desarrolla este anejo estructurado en los siguientes apartados:

- Descripción general de la obra y conocimiento de los residuos que se van a generar.
- Estimación de las cantidades de residuos que se prevén generar.
- Medidas para la prevención, reutilización y separación de residuos.
- Prescripciones técnicas particulares en el ámbito de los RCDs
- Indicación de la documentación acreditativa sobre la gestión de los residuos.
- Valoración económica sobre su gestión.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Objetivos Principales:

El objeto principal del presente Proyecto es definir con precisión el alcance de los trabajos necesarios para la realización de la ampliación del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH).

Ejecutar las obras necesarias para disponer de nuevos puntos de control que no están incluidos en el SAIH. Fundamentalmente se produce esta situación por la integración progresiva de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas atlánticas.

Realizar las obras de instalación necesarias para la sustitución de equipamiento que ha llegado al final de su ciclo de vida. Para poder ejecutarlo se contemplan los acondicionamientos necesarios de obras civiles auxiliares e instalaciones de electricidad.

Incorporación de las obras de prevención y gestión de catástrofes que se han realizado o están realizando en las presas.

3. CONTENIDO DEL ESTUDIO

La mayor parte de los RCDs se pueden considerar inertes o asimilables y por lo tanto su poder contaminante es relativamente bajo. Sin embargo, su impacto visual es con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por es escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito. Un segundo impacto ecológico negativo deriva del despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.

En cumplimiento del Artículo 4 del RD 105/2008, el presente estudio incluye la siguiente información:

1) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002.
2) Las medidas genéricas que se adoptarán para la prevención de residuos en la obra objeto de este estudio.
3) Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4) Las medidas para la separación de los residuos en obra.
5) Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
6) Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS CODIFICADOS CONFORME A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (ORDEN MAM/304/2002)

Si bien desde el punto de vista conceptual la definición de RCD abarca a cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita el concepto de RCD a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (LER), aprobada por la Orden MAM/304/2002, en el capítulo 17 (Residuos de la construcción y demolición). Dicho capítulo se divide en:

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

17 02 Madera, vidrio y plástico.

17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).

17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

No tendrán la consideración de RCD las tierras reutilizadas en la misma obra, no contaminadas por sustancias peligrosas.

De forma complementaria, el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición distingue estos residuos en ocho grupos bien diferenciados:

- Hormigón y escombro limpio.
- Ladrillos, tejas, cerámicos.
- Metal.
- Madera.
- Vidrio.
- Plástico.
- Papel y cartón.

Dicha clasificación debe ser tenida en cuenta a la hora de gestionar los residuos, siendo fundamental distinguir las diferentes fracciones para, consecuentemente, seleccionar el tipo de gestión ambientalmente más adecuada.

Si bien es cierto que la mayor parte de los residuos que se generan en actividades de construcción y demolición no suelen revestir características de peligrosidad, su recogida de forma no selectiva provoca la mezcla de distintos tipos de residuos que no son peligrosos entre sí pero que, al mezclarse, pueden dar lugar a residuos contaminados en su conjunto, lo que impide someterlos a un aprovechamiento apropiado, o a que se envíen a vertederos que no cuentan con las barreras de protección adecuadas al tipo de residuo que reciben.

A los efectos del RD 105/2008, según el Artículo 3, las tierras y piedras que se generan en las actividades de excavación en obra, no contaminadas por sustancias peligrosas, no serán objeto de aplicación del RD 105/2008 si se reutilizan en la misma obra, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

El motivo de la exclusión es que pueden y deben ser reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta, o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, con lo que el potencial impacto ambiental negativo de dichos residuos puede evitarse con una adecuada planificación de las obras.

A partir de esta información, a continuación, se indican los residuos generados en las principales actuaciones previstas:

Proyecto constructivo	Actuación	Residuos	Código LER
AMPLIACION SAIH HIDROSUR	Canalizaciones y zanjas	Tierras	17 05 04
		Hormigón	17 01 01
		Ladrillos	17 01 02
		Tejas y Material cerámico	17 01 03
	Instalación de casetas	Metales (aluminio y acero)	17 04 02 y 17 04 05
		Madera	17 02 01
		Yeso	17 08 02
		Pintura	20 01 28
		Papel y cartón	20 01 01
		Basuras	20 01 08

5. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

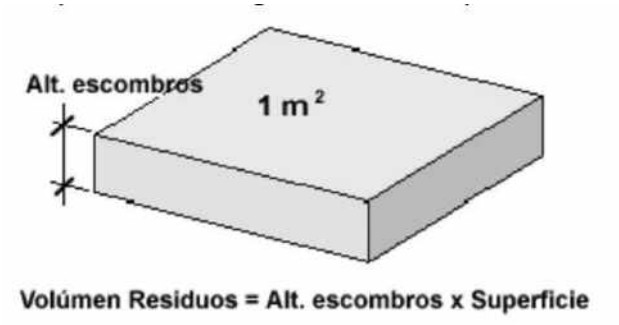
Se han identificado los diferentes RCD que este tipo de actuaciones generarán, y codificados según la Orden MAM/304/2002. La estimación de la cantidad generada, peso y volumen, se ha llevado a cabo a partir de las mediciones del Proyecto.

5.1. CRITERIOS GENERALES PARA SU ESTIMACIÓN

Para el cálculo de los residuos en m3 o toneladas, según proceda, se ha hecho uso de las mediciones del presupuesto y en su caso, de las pautas establecidas en el I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006) (IPNRCD), y en el plan Nacional Integrado de Residuos 2008- 2015:

Obra Civil	En caso de no disponer de datos se suele estimar a partir de datos estadísticos, considerando una altura de la mezcla de residuos por m^2 de superficie afectada por las obras (es habitual 10cm), con una densidad tipo de 1.5 a 0.5 Tn/m^3.En este caso, dado que la superficie afectada por las obras es muy grande, y que sabemos con ciencia cierta los residuos que se van a generar, la estimación de los residuos procedentes de la obra civil se hace a partir de las mediciones del proyecto.
Demolición total	Se suele realizar una estimación, considerando una altura de escombros por metro cuadrado. Sin embargo, en nuestro caso, la estimación de los residuos procedentes de la demolición se realizará en base a las mediciones del proyecto.

En general se considera que la formula siguiente es válida para realizar una estimación inicial.



5.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

En base a las mediciones de demoliciones y excavaciones, la estimación completa de residuos en la obra es que se expone a continuación:

Tipo de residuo				Edificación								
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Movimiento de tierras		Derribos y demoliciones		Rehabilitación		Edificación		Urb
				t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	128,00	160,00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		17 05 04	Tierra y piedras	1.035,00	575,00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,08	0,62	0.00
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,80	1,50	0.00
	No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,29	0,19	0.00
		17 02 01	Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,29	0,36	0.00
		17 02 02	Vidrio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,04	0,09	0.00
		17 02 03	Plástico	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,07	0,12	0.00
		20 01 01	Papel y cartón	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,07	0,10	0.00
		17 03 02	Mezclas bituminosas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,07	0,07	0.00
		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,04	0,04	0.00
	Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,29	0,23	0.00
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,07	0,09	0.00
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,04	0,06	0.00

5.3. GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Respecto a las obras a realizar se reutilizarán todas las tierras procedentes de la excavación de zanjas y pozos que sean válidas para el posterior relleno de zanjas.

El resto de material no aprovechable, correspondiente a rellenos y material no válido, así como el sobrante de volúmenes generados, está previsto llevarlas a vertedero autorizado.

Si de la demolición del firme es posible separar zahorra artificial, se acopiará para su uso donde sea adecuada, como puede ser en sustitución del suelo seleccionado para relleno de zanjas. No se autorizará su uso como parte del paquete de firme, si en rellenos localizados que no requieran una alta cantidad portante.

Todos aquellos que sean reutilizables, se almacenarán y se reutilizarán posteriormente en la propia obra.

Los residuos potencialmente peligrosos serán gestionados por un Gestor Autorizado con el que la empresa adjudicataria de las obras deberá contar, tomando como base la legislación vigente.

El resto de los residuos se deberá llevar a vertedero autorizado.No obstante, lo anterior, el precio que aparee especificado para la gestión de los residuos incluye el transporte a vertedero autorizado independientemente de la distancia de la obra al mismo.

Operaciones y destinos previstos de los residuos generados

Naturaleza	Código	Residuo	Operación	Gestor de destino
Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	Reutilización en propia obra	-
	17 05 04	Tierra y piedras	Reutilización en propia obra	-
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	Valorización	Planta de tratamiento
	17 02 01	Madera	Valorización	Planta de tratamiento
	17 02 03	Plástico	Valorización	Planta de tratamiento

Naturaleza	Código	Residuo	Operación	Gestor de destino
	20 01 01	Papel y cartón	Valorización	Planta de tratamiento
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Almacenamiento	Planta de tratamiento
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Almacenamiento	Planta de tratamiento RP
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	-	-

6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Las medidas a aplicar tienen como objetivo prevenir y minimizar la producción de RCD.

6.1. APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DE PREVENCIÓN

En la gestión de RCD se debe poner el acento fundamentalmente en la prevención.

Bajo este concepto recaerán todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los residuos que se generen.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren el reciclaje de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Con el fin de minimizar los residuos en la fase de ejecución de la obra, el contratista asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la misma en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución, adoptando medidas de prevención de residuos generados.

La minimización cuantitativa se realiza mediante dos grupos de acciones paralelas. Por una parte, aquellas que tienen por objetivo una disminución de los productos de rechazo de la obra, y por otro lado las que pretenden que parte de estos materiales pasen de ser un residuo a un subproducto, es decir, que se reutilicen o reciclen en la obra o en otra actividad externa. El aumento de la calidad de los residuos se realiza disminuyendo su toxicidad y peligrosidad para las personas y el medio ambiente.

Las medidas de prevención de residuos en obra serán, entre otras, las siguientes:

- La excavación se ajustará a las dimensiones especificadas en el Proyecto.
- Se utilizarán las tierras limpias sobrantes para rellenos, restauraciones y enmiendas.
- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la misma.
- Se evitará la diversificación innecesaria de materias primas y auxiliares.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras.
- Toda la señalización vertical, tanto señales como paneles o placas, se reutilizarán totalmente en la obra. Por esta razón no se incluyen como residuos.
- Al firmar los contratos de obra con los subcontratistas se deberá tener en cuenta la responsabilidad de los mismos en relación con la minimización y clasificación de los residuos que producen.
- El encargado de la obra deberá llevar un registro de cada contenedor que sale de la misma, para el control de la naturaleza, las cantidades, y el destino de éstos.

6.2. APLICACIÓN DEL PRINICIPO DE PROXIMIDAD PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Los RCD constituyen un flujo de residuos que, debido básicamente a su elevada densidad y su bajo valor económico, exige la disponibilidad de plantas de tratamiento no muy alejadas de la fuente de generación. Los RCD no soportan económicamente mucha manipulación ni traslados a grandes distancias, algo que, además, está contraindicado desde el punto de vista ambiental por el consumo de combustibles fósiles y emisiones asociadas de gases de efecto invernadero. Caídas al mismo y/o a distinto nivel.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, define estas operaciones como:

- Reutilización: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- Valorización: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el Anexo I de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Eliminación: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

Se aplicará siempre el principio de jerarquía de gestión de residuos: valorización frente a eliminación. Es condición necesaria para alcanzar una valorización significativa de los RCD su clasificación en origen.

El destino de las tierras limpias procedentes de la excavación será la reutilización en rellenos localizados en la propia obra, siguiendo las especificaciones del Proyecto.

Las tierras sobrantes, y ante la evidencia de no disponer de usos alternativos, serán depositadas en un vertedero autorizado.

Se considera el vertido en vertederos autorizados la última opción en la gestión de RCD, priorizando la reutilización, reciclado y cualquier tipo de valoración de los mismos.

El artículo 11 del Real Decreto 105/2008 prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable, ni a aquellos cuyo tratamiento no contribuya a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra, de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización, es recomendable la clasificación en origen de los residuos, mediante una recogida selectiva y diferenciada de los mismos, que permita la separación de los materiales valorizables que pudieran contener.

Los residuos generados deben separarse en las siguientes fracciones:

- Tierras y materiales pétreos procedentes de la excavación, reutilizables en la propia obra.
- Metales, hierros y aceros procedentes de la sustitución y/o reparación de las estructuras metálicas y otros restos metálicos.
- Maderas procedentes de encofrados, palets, etc.
- Plásticos procedentes de embalajes, retractilado de palets, bidones, etc.
- Residuos peligrosos: todos aquellos que vayan etiquetados con alguno de los pictogramas de peligrosidad. Tendrán un tratamiento específico.

Los contenedores necesarios para la separación y almacenamiento de los residuos generados se localizarán en el área de instalaciones auxiliares prevista.

Los contenedores se seleccionarán en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista de los mismos. En principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables.

Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de demoliciones, saneos, excavaciones, etc., podrán almacenarse sin contenedores específicos, pero en un área delimitada y convenientemente separados de otros residuos para evitar su mezcla y contaminación.

Para la correcta separación y segregación de los residuos se seguirán las siguientes pautas:

- La separación selectiva de los residuos debe producirse en el momento en que éstos se originan.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en capacidad, evitando en todo caso la sobrecarga de los mismos por encima de sus capacidades límite.
- La zona de obra destinada al almacenaje de residuos quedará convenientemente señalizada y para cada fracción se dispondrá un cartel que indique el tipo de residuo que recoge.
- Se acopiarán y protegerán aquellos residuos que puedan ser reutilizados posteriormente en la propia obra.
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- La zona de acopio para los residuos peligrosos habrá de estar suficientemente separada de la de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

- Los residuos peligrosos se retirarán de manera selectiva, con el fin de evitar la mezcla con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Para reciclar los metales se separarán los férricos de los no férricos, ya que sus procesos de reciclado son diferentes.
- No se sobrecargarán los contenedores destinados al transporte. Todos los residuos se transportarán en contenedores o recipientes cerrados o cubiertos.
- El contratista (poseedor de los residuos) está obligado a mantener los residuos en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

9. PRESCRIPCIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA

9.1. GENERALIDADES

El productor de residuos de construcción y demolición está obligado por el Real Decreto 105/2008 a incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con el contenido previsto en el artículo 4 de dicho Real Decreto:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.

- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Por otro lado, el contratista presentará al promotor un Plan de Gestión de RCD que se van a generar en la obra, con el contenido previsto en el artículo 4.1 y 5 del RD 105/2008. Este Plan se basará en las descripciones y contenido del Estudio de Gestión de Residuos del proyecto y deberá ser aprobado por el director de obra y aceptado por el promotor. Una vez aceptado pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En el caso de que el poseedor (contratista) de los RCD no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones que determina el artículo 5.3 del Real Decreto 105/2008.

9.2. IDENTIFICACIÓN Y GESTION DE LOS RCD

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, define residuo de construcción y demolición como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “Residuo” incluida en el artículo 3 de la Ley 22/2011, de Residuos y Suelos Contaminados, se genere en una obra de construcción o demolición.

La Ley 22/2011, de Residuos y Suelos Contaminados, define residuo como “cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar”. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

La estimación de los residuos de construcción y demolición totales generados en la ejecución PROYECTO DE INTEGRACIÓN Y RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS SISTEMAS AUTOMATICOS DE INFORMACIÓN HIDROLOGICA (SAIH) DE LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA del se incluye en el apartado 5 de este estudio.

El inventario se ha realizado a partir de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).

La estimación de la cantidad generada, en peso y en volumen, se ha llevado a cabo a partir de las mediciones del Proyecto.

9.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Son obligaciones del poseedor de los residuos:

- Minimizar las cantidades de residuos que se originan.
- Gestionar los residuos originados de la manera más eficaz para su valorización.
- Clasificar todos los residuos generados en origen mediante una recogida selectiva y diferenciada de los mismos, que permita la separación de los materiales valorizables que pudieran contener.
- Proteger los acopios de materiales. Estarán fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de su deterioro.
- Formar adecuadamente al personal de la obra que participa en la gestión de los residuos, sobre los aspectos administrativos necesarios.
- Incluir un apartado en los contratos de suministro de materiales en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Etiquetar debidamente los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos.
- Reducir en lo posible el volumen de residuos, ya que ello reporta un ahorro en el coste de su gestión.

9.4. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RCD

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación.

Como mediadas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de éstos que dificulte su posterior gestión.
- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En el caso de que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. En gestor deberá acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el Art. 5.5 del Real Decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Cantidades límite para separar en fracciones

Residuo	**Cantidad**
Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 t
Metal	2,00 t
Madera	1,00 t

Residuo	Cantidad
Vidrio	1,00 t
Plástico	0,50 t
Papel y cartón	0,50 t

El Plan de Gestión de RCD concretará el nombre y dimensión de los contenedores en función de la fase de obras, al menos se diferenciarán los siguientes:

- Contenedor de mezcla de inertes.
- Contenedor de metales.
- Contenedor de plásticos.
- Contenedor de madera.
- Contenedor de papel y cartón.
- Contenedor de RPs, incluyendo envases que los hayan contenido.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes saneos, excavaciones, etc., podrán almacenarse sin contenedores específicos, pero en un área delimitada y convenientemente separados de otros residuos para evitar su mezcla y contaminación.

9.5. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMANCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

El contratista de la obra realizará un estudio, en coordinación con los organismos competentes, en el que se concluirá el destino de los residuos generados. Los tratamientos que se pueden llevar a cabo son los especificados en el apartado 7 de este estudio.

9.6. ESPECIFICACIONES PARA LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Una adecuada gestión de los residuos peligrosos supone llevar a cabo una segregación, envasado, etiquetado y almacenamiento correctos dentro de las propias instalaciones donde se generan.

Son residuos peligrosos aquellos que aparezcan marcados con (*) en la Orden MAM /304/2002 por la que se publica la Lista Europea de Residuos (LER), así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Estos envases deben llevar unos pictogramas que los identifican como

peligrosos. También los absorbentes contaminados con estos productos peligrosos (filtros, trapos de limpieza, ropas protectoras, etc.).

Cualquier envase que tenga un pictograma de riesgo (nocivo, irritante, corrosivo…) indica que el producto que contuvo era peligroso y por lo tanto su envase vacío se considera igualmente residuo peligroso.

Los residuos peligrosos no deben permanecer almacenados por un tiempo superior a seis meses en las instalaciones de la obra.

Los residuos peligrosos se deben gestionar de forma adecuada. Para ello se debe:

- Separarlos en función de su tipología y almacenarlos adecuadamente.
- El productor de un residuo tóxico y peligroso, antes de su traslado desde el lugar de origen hasta una instalación de tratamiento o eliminación, tendrá que contar, como requisito imprescindible, con un compromiso documental de aceptación por parte del gestor, según el Art. 20 del RD 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Aunque la Ley 20/1986 (vigente hasta el día 12 de mayo de 1998), fue derogada, su Reglamento sigue vigente.
- Las condiciones de traslado de estos residuos serán las establecidas en el Art. 44 del RD 833/1988.
- El productor es responsable de la veracidad de los datos relativos a los residuos y está obligado a suministrar la información necesaria que le sea requerida para facilitar su gestión.
- Cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos tóxicos y peligrosos desde el lugar de producción hasta los centros de recogida, tratamiento o eliminación.
- No entregar residuos tóxicos y peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos por la legislación vigente para el transporte de este tipo de productos.
- Los Documentos de Gestión de residuos peligrosos deben permanecer en poder del productor por un periodo mínimo de 5 años.
- El productor de RP debe informar inmediatamente a la Administración en caso de cualquier incidente (desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos).

- Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en castellano.
- Se utilizarán los pictogramas de peligrosidad conforme al Reglamento CE 1272/2008, (vigente a partir del 1 de diciembre de 2010) sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006. Su objetivo es mejorar la comunicación de la información relativa a los peligros que representan.

Los pictogramas de peligro llevarán un símbolo negro sobre un fondo blanco, con un marco rojo lo suficientemente ancho para ser claramente visible. Tendrán forma de cuadrado apoyado en un vértice y cada pictograma deberá cubrir, al menos, una quinceava parte de la etiqueta armonizada y la superficie mínima en ningún caso será menor de 1 cm2.

La utilización de los pictogramas dependerá de los peligros que puedan provocar las sustancias químicas, distinguiendo entre peligros físicos, peligros para la salud o peligros para el medio ambiente. Desaparece la conocida cruz de San Andrés, uno de los símbolos que más fácilmente se han asociado con el peligro.

En la siguiente tabla se relacionan los antiguos pictogramas con los nuevos, en función de los peligros a evitar.

Pictogramas de peligro para sustancias químicas según el Reglamento (CE) nº 1272/2008

Símbolo	Clase de peligro y precauciones recomendadas
GHS01	**HP1 Explosivo** Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama, chispa, electricidad estática, bajo el efecto del calor o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenceno. **Precaución:** Evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.
GHS02	**HP3 Inflamable** Sustancias y preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin necesidad de energía, o que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o inflamables en contacto

con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, emanan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas.

Precaución: Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).

GHS03

HP2 Comburente Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego.

Precaución: Evitar su contacto con materiales combustibles.

GHS04

Gas bajo presión Sustancias gaseosas comprimidas, líquidas o disueltas, contenidas a presión de 200 kPa o superior, en un recipiente que pueden explotar con el calor. Los licuados refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas.

Precaución: No lanzarlas nunca al fuego.

GHS05

HP4 Irritante

HP8 Corrosivo

Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes.

Precaución:

No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.

GHS06

HP6 Toxicidad aguda Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e incluso la muerte.

Precaución:

Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.

GHS07

HP4 Irritación cutània

HP6 Toxicidad aguda

HP5 Toxicidad especifica

HP13 Sensibilizante

Sustancias y preparaciones que, por penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos en la salud.

Precaución: Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.

GHS08

HP5 Toxicidad específica

HP7 Carcinógeno

HP10 Tóxico para la reproducción

HP11 Mutágeno

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud graves o agudos.

Precaución: Debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.

GHS09

HP14 Peligroso para el medio ambiente

El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo.

Manipulación: Debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.

10. VALORACIÓN ECOMONICA

A continuación, se incluye una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.

10.1. MEDICIONES

MEDICIONES

GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
KV060601	**ud CLASIFICACION Y ALMACENAJE DE RESIDUOS**						
	Clasificacion y almacenaje de residuos de diferente naturalez (tierras, no petreos, mezclados, potencialmente peligrosos y basuras) en obra.						
		1				1,00	
							1,000
KV060602	**ud TRANSPORTE A INSTALACION AUTORIZADA**						
	entrega, recogida y transporte de contenedor (residuos mezclados, metales mezclados, maderas, plastico, papel y carton) de 6 m3 hasta 30 km.						
		1				1,00	
							1,000
KV060603	**ud DEPOSITO DE LOS RESIDUOS**						
	Deposito de los residuos en instalacion autorizada.						
		1				1,00	
							1,000

10.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	KV060601	ud	Clasificacion y almacenaje de residuos de diferente naturalez (tierras, no petreos, mezclados, potencialmente peligrosos y basuras) en obra.		672,93
				SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0002	KV060602	ud	entrega, recogida y transporte de contenedor (residuos mezclados, metales mezclados, maderas, plastico, papel y carton) de 6 m3 hasta 30 km.		442,55
				CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0003	KV060603	ud	Deposito de los residuos en instalacion autorizada.		146,80
				CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	

10.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	KV060601	ud	Clasificacion y almacenaje de residuos de diferente naturalez (tierras, no petreos, mezclados, potencialmente peligrosos y basuras) en obra.	
			Resto de obra y materiales.....	672,93
			TOTAL PARTIDA.....	**672,93**
0002	KV060602	ud	entrega, recogida y transporte de contenedor (residuos mezclados, metales mezclados, maderas, plastico, papel y carton) de 6 m3 hasta 30 km.	
			Resto de obra y materiales.....	442,55
			TOTAL PARTIDA.....	**442,55**
0003	KV060603	ud	Deposito de los residuos en instalacion autorizada.	
			Resto de obra y materiales.....	146,80
			TOTAL PARTIDA.....	**146,80**

10.4. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO GR Gestion de Resiudos								
KV060601	**ud CLASIFICACION Y ALMACENAJE DE RESIDUOS**								
	Clasificacion y almacenaje de residuos de diferente naturalez (tierras, no petreos, mezclados, potencialmente peligrosos y basuras) en obra.								
		1				1,00			
							1,000	672,93	672,93
KV060602	**ud TRANSPORTE A INSTALACION AUTORIZADA**								
	entrega, recogida y transporte de contenedor (residuos mezclados, metales mezclados, maderas, plastico, papel y carton) de 6 m3 hasta 30 km.								
		1				1,00			
							1,000	442,55	442,55
KV060603	**ud DEPOSITO DE LOS RESIDUOS**								
	Deposito de los residuos en instalacion autorizada.								
		1				1,00			
							1,000	146,80	146,80
	TOTAL CAPÍTULO GR Gestion de Resiudos.....								**1.262,28**
	TOTAL.....								**1.262,28**

10.5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

GESTIÓN DE RESIDUOS

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
GR	Gestion de Resiudos Gestión de Residuos	1.262,28
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	1.262,28

PLANOS

Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERÍA

Proyecto:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN
DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH
EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

Escala: 1:1500
ORIGINAL DIN A3

Título:
GESTION DE RESIDUOS. EMBLASE CHANZA
PLANO DE LAS INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DENTRO DE LA OBRA

Nº. Plano: 17

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERÍA

Proyecto:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN
DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH
EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

Escala: 1:1500
ORIGINAL DIN A3

Título:
GESTION DE RESIDUOS. AZUD DE MATAVACAS
PLANO DE LAS INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DENTRO DE LA OBRA

Nº. Plano: 17

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERÍA

Proyecto:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN
DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH
EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

Escala: 1:3000
ORIGINAL DIN A3

Título:
GESTION DE RESIDUOS. EMBALSE DE PIEDRAS
PLANO DE LAS INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DENTRO DE LA OBRA

Nº. Plano: 17

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

Junta de Andalucía	KV INGENIERÍA	Proyecto: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: 1:1500 ORIGINAL DIN A3	Título: GESTION DE RESIDUOS. EMBALSE DE CORUMBEL PLANO DE LAS INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DENTRO DE LA OBRA	Nº. Plano: 17 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	Proyecto: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: 1:1500 ORIGINAL DIN A3	Título: GESTION DE RESIDUOS. EMBALSE LOS MACHOS PLANO DE LAS INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DENTRO DE LA OBRA	Nº. Plano: 17 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERÍA

Proyecto:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN
DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH
EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

Escala: 1:3000
ORIGINAL DIN A3

Título:
GESTION DE RESIDUOS. EMBALSE DE JARRAMA
PLANO DE LAS INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DENTRO DE LA OBRA

Nº. Plano: 17

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERÍA

Proyecto:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN
DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH
EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

Escala: 1:5000
ORIGINAL DIN A3

Título:
GESTION DE RESIDUOS. EMBLASE ANDEVALO
PLANO DE LAS INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DENTRO DE LA OBRA

Nº. Plano: 17

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERÍA

Proyecto:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN
DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH
EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

Escala: 1:1500
ORIGINAL DIN A3

Título:
GESTION DE RESIDUOS. EMBALSE DE OLIVARGAS
PLANO DE LAS INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DENTRO DE LA OBRA

Nº. Plano: 17

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	Proyecto: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: 1:3000 ORIGINAL DIN A3	Título: GESTION DE RESIDUOS.EMBALSE CUEVA DE MORA Y M.C. AGUAS ABAJO CUEVA DE MORA PLANO DE LAS INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DENTRO DE LA OBRA	Nº. Plano: 17 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

ANEJO Nº18-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

MEMORIA 3

1. INTRODUCCION 1

1.1. OBJETO DEL PROYECTO 1
1.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO 2
1.3. PLAN DE EJECUCIÓN DEL LA OBRA 6
1.4. MARCO JURIDICO 6

2. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION 12

2.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA 13
2.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVIAS 15
2.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 16

2.3.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra 16

2.3.2. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo 23

3. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA 30

3.1. MEDIDAS GENERALES 30

3.1.1. Medidas de carácter organizativo 31

3.1.2. Medidas de carácter dotacional 32

3.1.3. Medidas generales de carácter técnico 33

3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS 34

3.2.1. Movimiento de Tierras 35

3.2.2. Obras de fabrica 40

3.2.3. Servicios Afectados 42

3.2.4. Actividades diversas 47

3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO 55

3.3.1. Medidas generales para maquinaria 55

3.3.2. Maquinaria de movimiento de tierras 58

3.3.3. Medios de hormigonado 66

3.3.4. Instalaciones auxiliares 67

3.3.5. Maquinaria y herramientas diversas 68

4. CONCLUSIÓN 73

ANEJO 1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 75

II – PLANOS 82

III – PLIEGO DE CONDICIONES 101

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO 103

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES 103

3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA 110

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 112

5. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL 113

6. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS 114

IV - PRESUPUESTO 119

Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

MEMORIA

1. INTRODUCCION

El presente *Estudio de Seguridad y Salud* se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución de la obra proyecto de las "OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA".

Siendo el promotor la Junta de Andalucía (Consejería de Agricultura, ganadería, pesca y desarrollo Sostenible.

Redactado en: KV INGENIERIA.

Fecha de finalización del proyecto: Julio de 2020

Presupuesto de Seguridad y Salud de las Obras: 87.350,40€

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

La redacción del Proyecto de las obras de ampliación de las instalaciones del SAIH en las cuencas intracomunitarias de Andalucía ha sido llevado a cabo bajo la dirección de la Junta de Andalucía, dirección General de Infraestructuras de Agua, con la colaboración de la Asistencia Técnica de KV Ingeniería. S.L.

Los objetos del Proyecto han sido:

- El objeto principal del presente Proyecto es definir con precisión el alcance de los trabajos necesarios para la realización de la ampliación del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH).
- Ejecutar las obras necesarias para disponer de nuevos puntos de control que no están incluidos en el SAIH. Fundamentalmente se produce esta situación por la integración progresiva de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas atlánticas.

- Realizar las obras de instalación necesarias para la sustitución de equipamiento que ha llegado al final de su ciclo de vida. Para poder ejecutarlo se contemplan los acondicionamientos necesarios de obras civiles auxiliares e instalaciones de electricidad.
- Incorporación de las obras de prevención y gestión de catástrofes que se han realizado o están realizando en las presas.

Una vez ejecutadas las obras, el SAIH supondrá para la Administración del agua, un instrumento esencial para la Gestión Hídrica ordinaria y extraordinaria, pasando de un SAIH de primera generación, como el existente, con parte de sus soluciones ya amortizadas, (algunas con más de veinte años de funcionamiento), a otro totalmente revisado, renovado y actualizado, en correspondencia con los de la tercera generación.

Además, se ha concebido una infraestructura que pueda dar servicio a otros objetivos y usuarios de forma inmediata. El nuevo SAIH se ha planteado de forma que sea flexible, escalable y lo más abierto posible.

1.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Atendiendo a los objetos del Proyecto, se prevé acometer los siguientes trabajos:

- AMPLIACIÓN DE LA RED DE PUNTOS DE CONTROL: Incluye: adecuación y acondicionamiento de las instalaciones existentes, instalación de nuevos sensores en caso de ser necesarios, nuevas estaciones remotas y la adaptación de los sistemas de alimentación de energía eléctrica, para los puntos SAIH nuevos. En total resultan **12 puntos de control.** Los datos de la ampliación se resumen en la siguiente tabla:

TIPO ESTACIÓN	NÚMERO
EMBALSES	9
MARCOS DE CONTROL	3
TOTAL	**12**

- **Obras civiles:**

Se incluye en el Proyecto los siguientes elementos proyectados para la implantación de las nuevas estaciones de control o la actualización de las existentes:

  - Casetas
  - Cerramientos
  - Arquetas y canalizaciones
  - Estructuras soporte para paneles solares.

- **Instalaciones de sensores:**

La instrumentación del sistema está compuesta por los equipos encargados transformar las variables físicas, que se quieren conocer, en señales eléctricas que son adquiridas por los equipos y transmitidas hasta el Centro de Control.

Atendiendo a criterios de normalización, infraestructura existente, facilidad de instalación y mantenimiento y alta fiabilidad y disponibilidad, la instrumentación adoptada para cada una de las variables es:

Medida de nivel de lámina de agua.

- Presas:
  - Sensor radar para medida de nivel redundante
  - Sonda de cuarzo para medida de nivel principal
- Canales y azudes:
  - Sensor radar para medida del nivel de lámina de agua
- Marcos de control:
  - Sensor radar para medida de nivel

Medida de posición de válvulas y compuertas.

Posición de válvulas y compuertas, tanto intermedias como extremas.

Medida de variables meteorológicas.

- Medida de precipitación líquida y sólida
- Medida de velocidad y dirección de viento
- Medida de temperatura

- Medida de humedad
- Medida de presión atmosférica
- Medida de radiación solar
- Medida de evaporación:

Medida de otras variables.

- Medida de detección de intrusismo:
  - Detector de apertura de puerta magnético
  - Detector volumétrico de doble tecnología
- Medida de otras variables de funcionamiento:
  - Se ha previsto la detección de señales que informan del estado de la alimentación eléctrica y del estado de los diferentes equipos que componen el sistema para facilitar las labores de diagnosis durante el mantenimiento.

- **Instalaciones de Adquisición:**

Este subsistema se puede desglosar en los dos diferenciados:

Sistema de adquisición de datos

El Sistema de Adquisición de Datos, es el equipo encargado de recoger la información captada por la instrumentación de un punto de control, homogeneizarla, y prepararla para su transmisión por el sistema de comunicaciones hacia el Centro de Control de Cuenca (CCC).

Con el fin de homogeneizar el suministro y facilitar el mantenimiento (tanto preventivo como correctivo), se utilizará un equipo único, de diseño modular, en todos los puntos de control. En cada punto de control se ha configurado la medición de módulos de señales que aplica en cada caso, aportándose la correspondiente justificación. De esta manera, el personal encargado del mantenimiento sólo tendrá que conocer un tipo de equipos. Además, el diseño modular de los equipos facilitará los trabajos de sustitución, reparación y ampliación.

Puesto que los lugares en donde se instalarán estos equipos pueden ser ambientes hostiles a equipos electrónicos deberán ofrecer un alto grado de fiabilidad e integridad en su funcionamiento y en los datos que manejan y comunican, requiriendo una especial inmunidad

a todas las interferencias y agresiones que se prevé que puedan presentar tales emplazamientos.

Sus principales funciones son:

- Adquisición de datos.
- Cálculos.
- Almacenamiento temporal de la información.
- Implementación del protocolo de comunicaciones correspondiente.
- Control de Salidas (digitales físicas y analógicas lógicos)
- Función Intrusismo
- Presentación en el monitor de información.

Subsistema de información

El sistema de información y procesos de datos constituye el núcleo del SAIH puesto que se encarga de adquirir los datos y procesarlos y almacenarlos para que se puedan utilizar por los diferentes usuarios internos y externos. Únicamente forma parte del alcance del presente proyecto la integración de los nuevos puntos de control en el sistema informático existente.

- **Instalaciones de electricidad:**

Dentro de los sistemas de alimentación posibles, en el presente proyecto se han diseñado sistemas con alimentación fotovoltaica y sistemas con red eléctrica convencional, según los siguientes criterios:

- Sistema de alimentación fotovoltaico, en los puntos que no tienen actualmente red convencional
- Sistema con red convencional en los puntos en los cuales existe una red eléctrica cercana.

En el presente proyecto se ha hecho especial hincapié en cuanto a protecciones contra sobretensiones se refiere, por lo que en el citado Anejo se ha realizado un estudio de las sobretensiones y una posterior explicación de los elementos elegidos para su protección.

1.3. PLAN DE EJECUCIÓN DEL LA OBRA

Duración estimada de la obra: 14 meses.

Número máximo de trabajadores: al tratarse de tareas en las cuales no se requiere mucha mano de obra, si no que el peso de coste recae en los equipos tal y como puede comprobarse por el porcentaje según presupuesto (aproximadamente un 6%), se ha estimado que el número máximo de trabajadores es de 15.

1.4. MARCO JURIDICO

Como queda dicho, este *estudio de Seguridad y salud* se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el *Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción,* cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la *Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales,* cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior

cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- *Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*
- *R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1218/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura*
- *R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.*
- *R.D. 2001/1983 sobre regulación de jornadas de trabajo especiales y descansos.*
- *R.D. 1561/1995 de 21 de septiembre sobre jornadas especiales de trabajo.*
- *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención*
- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 54/2003, de 12 de diciembre.*
- *Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.*
- *Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)*
- *Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)*
- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)*
- *Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)*

- *Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)*
- *Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)*
- *Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales*
- *Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.*

- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.*
- *Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.*
- *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (I.T.C.) BT 01 a BT 52.*
- *Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.*
- *Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.*
- *Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.*
- *Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.*
- *Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.*

- *Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*
- *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.*
- *Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.*
- *Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*
- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITCLAT 01 a 09.*
- *Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.*
- *Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*
- *Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.*

- *Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.*
- *Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.*
- *Reglamento (UE) 20167425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.*
- *Resto de Disposiciones Técnicas Ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud en el trabajo.*
- *Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.*
- *Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.*
- *Ampliación 1 normativa del Estado*

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

Por todo lo anterior son objetivos del presente Estudio de Seguridad y Salud:

- Contribuir a la información, consulta, participación y formación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.
- Garantizar la salud y la integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Definir las clases de medidas a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se deriven de la ejecución de las obras.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan, minimicen o anulen dichos riesgos.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad a las personas que intervienen en el proceso de ejecución de la obra.

- Determinar los costos reales de las medidas de protección y prevención de riesgos.

2. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION

El estudio de identificación y evaluación de los *riesgos potenciales* existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la *detección de necesidades preventivas* en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que **soluciones capaces de evitar riesgos laborales.** La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como **evitables** y que, en consecuencia, **se evitaron y han desaparecido,** tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del ***análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas,*** se construyen las *fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto* y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las ***medidas preventivas*** correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESPECIALES

En la ejecución de los trabajos, las zonas que presentan un elevado riesgo de seguridad y salud de los trabajadores, debido a las particulares características de la actividad, a los procedimientos o al entorno del lugar de trabajo, son los siguientes:

1) Riesgos graves por sepultamiento del personal, por hundimiento del área de trabajo, por caídas desde altura, caída de objetos desde cierta altura e interferencias.

   A estos riesgos hay que sumarle el peligro que implica la circulación de vehículos y la ejecución de trabajos en las cercanías de presas, con el consiguiente riesgo de caída y ahogamiento de los operarios.

2) Riesgos por exposición ante agentes químicos, tales como el manejo de los desencofrantes, impermeabilización con pinturas bituminosas, entre otros casos:

   No existen

3) Riesgos por proximidad de líneas eléctricas de alta tensión. Afecciones de las líneas eléctricas existentes, con sus variantes, con las reposiciones de las torres de apoyo y de tendido proyectadas pertinentes.

   El riesgo de electrocución se extiende también al tendido de cableado de alimentación eléctrica a los equipos.

4) Riesgos por realización de voladuras controladas mediante explosivos.

   No existen

5) Riesgos por excavación de obras subterráneas.

   No existen

2.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las *condiciones de seguridad y salud laboral* que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las ***actividades constructivas*** que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

Movimiento de tierras

Demolición y desbroces

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Tala y retirada de árboles

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

Zanjas

Zanjas

Servicios afectados

Conducciones

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

Conducciones subterráneas de agua

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)

Retirada y reposición de elementos

Desvío de carril

Actividades diversas

Replanteo

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Pequeñas obras de fábrica

Instalación de equipos de instrumentación

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

2.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVIAS

Las ***máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo*** que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las ***condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos*** o de aquellos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán *exigibles* en la obra y, como tales, figuran en el ***pliego de condiciones*** del presente estudio.

Maquinaria de movimiento de tierras

Retroexcavadoras

Camiones y dúmperes

Medios de hormigonado

Camión hormigonera

Vibradores

Instalaciones auxiliares

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Compresores

Sierra circular de mesa

Pistola fijaclavos

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Maquinillos elevadores de cargas

Taladro portátil

Herramientas manuales

2.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

2.3.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra

Movimiento de tierras

Demolición y desbroces

Desbroce y excavación de tierra vegetal

-Proyección de partículas

-Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria

-Atropellos

-Caídas de personas al mismo nivel

-Heridas por objetos punzantes

-Picaduras de insectos

-Ambiente pulvígeno

-Polvaredas que disminuyan la visibilidad

-Ruido

Tala y retirada de árboles

-Cortes o amputaciones

-Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas

-Picaduras de insectos

-Atropellos

-Caídas de personas al mismo nivel

-Caídas de personas a distinto nivel

-Atrapamiento por la caída del árbol

-Ambiente pulvígeno

-Polvaredas que disminuyan la visibilidad

-Ruido

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

-Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra

-Atrapamientos de personas por maquinarias

-Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra

-Caídas del personal a distinto nivel

-Corrimientos o desprendimientos del terreno

-Hundimientos inducidos en estructuras próximas

-Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas

-Golpes por objetos y herramientas

-Caída de objetos

-Inundación por rotura de conducciones de agua

-Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos

-Explosión de ingenios enterrados

-Ambiente pulvígeno

-Polvaredas que disminuyan la visibilidad

-Ruido

Zanjas

Zanjas

-Desprendimiento de paredes de terreno

-Caídas de personas al mismo nivel

-Caídas de personas a distinto nivel

-Interferencia con conducciones eléctricas enterradas

-Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias

-Emanaciones de gas por rotura de conducciones

-Golpes por objetos o herramientas

-Caídas de objetos sobre los trabajadores

-Atrapamientos de personas por maquinaria

-Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria

-Afección a edificios o estructuras próximas

-Ambiente pulvígeno

-Ruido

Pozos y catas

-Desprendimiento de paredes de terreno

-Caídas de personas al mismo nivel

-Caídas de personas a distinto nivel

-Interferencia con conducciones eléctricas enterradas

-Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias

-Emanaciones de gas por rotura de conducciones

-Golpes por objetos o herramientas

-Caída de objetos al interior del pozo

-Atrapamientos de personas por maquinaria

-Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria

-Afección a edificios o estructuras próximas

-Ambiente pulvígeno

-Ruido

Servicios afectados

Conducciones

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

-Rotura de la canalización

-Contactos eléctricos directos

-Contactos eléctricos de la maquinaria

-Caídas en profundidad

-Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

-Sobreesfuerzos

Gasoductos y oleoductos

-Rotura de la canalización

-Incendios y explosiones

-Caídas en profundidad

-Inhalación de gases

-Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

-Sobreesfuerzos

Conducciones subterráneas de agua

-Rotura de la canalización

-Inundaciones

-Caídas en profundidad

-Corrimientos de tierras

-Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

-Sobreesfuerzos

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)

Retirada y reposición de elementos

-Atropellos

-Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas

-Invasión de la calzada con herramientas o elementos

-Heridas con herramientas

-Sobreesfuerzos

-Ambiente pulvígeno

-Polvaredas que disminuyan la visibilidad

-Ruido

Desvío de carril

-Atropellos

-Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos

-Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas

-Invasión de la calzada con herramientas o elementos

-Heridas con herramientas

-Ambiente pulvígeno

-Polvaredas que disminuyan la visibilidad

-Ruido

Actividades diversas

Replanteo

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

-Caídas a distinto nivel

-Caída de herramientas

-Golpes con cargas suspendidas

-Sobreesfuerzos

-Ambiente pulvígeno

Pequeñas obras de fábrica

-Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

-Sepultamiento por deslizamiento de tierras

-Dermatosis

-Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

-Caída de vehículos a zanjas en la traza

-Sobreesfuerzos

-Ambiente pulvígeno

-Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Instalación de equipos de instrumentación

-Caídas de personas a distinto nivel.

-Caídas de personas al mismo nivel.

-Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

-Caídas de objetos en manipulación.

-Caídas por objetos desprendidos.

-Pisadas sobre objetos.

-Choques contra objetos inmóviles.

-Golpes por objetos o herramientas.

-Proyección de fragmentos o partículas.

-Atrapamiento por o entre objetos.

-Contactos térmicos.

-Exposición a contactos eléctricos.

-Exposición a radiaciones.

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

-Accidentes de tráfico "in itinere"

-Caídas a distinto nivel

-Caídas al mismo nivel

-Atropellos

-Torceduras

-Inhalación de gases tóxicos

-Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

-Ambiente pulvígeno

-Ruido

2.3.2. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo

Maquinaria de movimiento de tierras

Retroexcavadoras

-Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

-Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

-Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina

-Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

-Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina

-Choques de la máquina con otras o con vehículos

-Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas

-Atrapamientos por útiles o transmisiones

-Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

-Golpes o proyecciones de materiales del terreno

-Vibraciones transmitidas por la máquina

-Ambiente pulvígeno

-Polvaredas que disminuyan la visibilidad

-Ruido

Pisones

-Golpes o aplastamientos por el equipo

-Sobreesfuerzos o lumbalgias

-Vibraciones transmitidas por la máquina

-Ambiente pulvígeno

-Polvaredas que disminuyan la visibilidad

-Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos

-Ruido

Camiones y dúmperes

-Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra

-Derrame del material transportado

-Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

-Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

-Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

-Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina

-Choques de la máquina con otras o con vehículos

-Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas

-Atrapamientos por útiles o transmisiones

-Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

-Golpes o proyecciones de materiales del terreno

-Vibraciones transmitidas por la máquina

-Ambiente pulvígeno

-Polvaredas que disminuyan la visibilidad

-Ruido

Medios de hormigonado

Camión hormigonera

-Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra

-Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

-Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno

-Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

-Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina

-Choques de la máquina con otras o con vehículos

-Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas

-Atrapamientos por útiles o transmisiones

-Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

-Vibraciones transmitidas por la máquina

-Ambiente pulvígeno

-Polvaredas que disminuyan la visibilidad

-Ruido

Vibradores

-Contactos eléctricos directos

-Contacto eléctricos indirectos

-Golpes a otros operarios con el vibrador

-Sobreesfuerzos

-Lumbalgias

-Reventones en mangueras o escapes en boquillas

-Ruido

Instalaciones

Antenas y Pararrayos

-Caídas de altura.

-Proyección de partículas.

-Polvo.

-Cortes en manos.

Electricidad, telefonía y comunicación

Durante la instalación:

-Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.

-Proyección de partículas.

-Polvo.

-Cortes por el uso de herramientas manuales.

-Cortes por el manejo de guías y conductores.

Durante las pruebas de conexión y puesta en servicio:

-Electrocución o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.

-Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.

-Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.

Instalaciones auxiliares

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

-Contactos eléctricos directos

-Contactos eléctricos indirectos

-Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores

-Incendios por sobretensión

-Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

-Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo

-Atropellos

-Vuelco de la grúa

-Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas

-Aplastamiento por caída de carga suspendida

-Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas

-Incendios por sobretensión

-Atrapamientos por útiles o transmisiones

-Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

Compresores

-Incendios y explosiones

-Golpes de "látigo" por las mangueras

-Proyección de partículas

-Reventones de los conductos

-Inhalación de gases de escape

-Atrapamientos por útiles o transmisiones

-Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

-Ruido

Sierra circular de mesa

-Cortes o amputaciones

-Riesgo por impericia

-Golpes con objetos despedidos por el disco

-Caída de la sierra a distinto nivel

-Contactos eléctricos indirectos

-Proyección de partículas

-Heridas con objetos punzantes

-Incendios por sobretensión

-Ambiente pulvígeno

-Ruido

Pistola fijaclavos

-Alcances por disparos accidentales de clavos

-Riesgo por impericia

-Reventón de la manguera a presión

-Contactos eléctricos indirectos

-Caída de la pistola a distinto nivel

-Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

-Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas

-Explosiones por retroceso de la llama

-Intoxicación por fugas en las botellas

-Incendios

-Quemaduras

-Riesgos por impericia

-Caída del equipo a distinto nivel

-Sobreesfuerzos

-Aplastamientos de articulaciones

Maquinillos elevadores de cargas

-Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento

-Arranque del maquinillo por vuelco

-Riesgo por impericia

-Contactos eléctricos directos

-Contactos eléctricos indirectos

-Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

-Incendios por sobretensión

-Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga

Taladro portátil

-Taladros accidentales en las extremidades

-Riesgo por impericia

-Contactos eléctricos indirectos

-Caída del taladro a distinto nivel

-Caídas al mismo nivel por tropiezo

Herramientas manuales

-Riesgo por impericia

-Caída de las herramientas a distinto nivel

-Caídas al mismo nivel por tropiezo

3. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

3.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

3.1.1. Medidas de carácter organizativo

3.1.1.1. Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

3.1.1.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra

La empresa constructora viene obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales,* de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el *plan de seguridad y salud de la obra,* así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función

en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

3.1.1.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- **Técnicos de prevención** designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.

Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquellos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

3.1.2. Medidas de carácter dotacional

3.1.2.1. Servicio medico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

3.1.2.2. Botiquín de Obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

3.1.3. Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las *vallas autónomas* de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las *tomas de tierra* no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del *diferencial,* siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán *interruptores,* uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o

más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las *lámparas eléctricas* portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las *máquinas eléctricas* dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los *extintores* de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las ***medidas preventivas y protectoras*** a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

3.2.1. Movimiento de Tierras

3.2.1.1. Demoliciones y desbroces

3.2.1.1.1. Desbroce y excavaciones de tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m, al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.

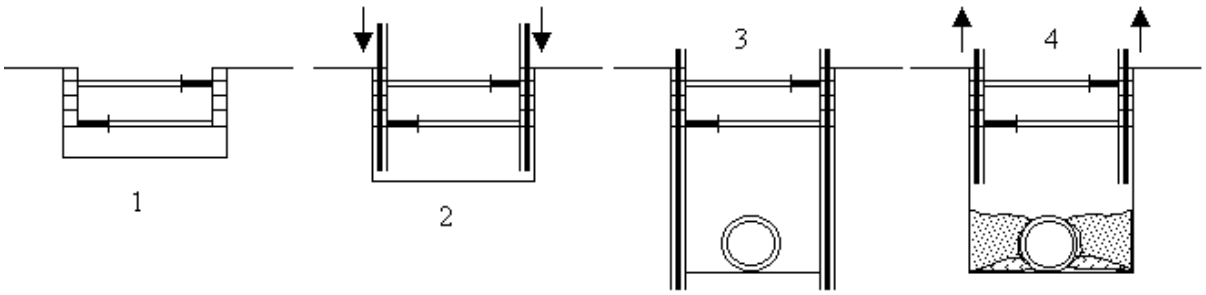
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

3.2.1.2. Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aun así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

3.2.1.2.1. Zanjas

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

La *anchura de las zanjas* se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.

- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesaria para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección personal*:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes *opciones de paso sobre zanjas*:

- Pasarela de madera:
- Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.

- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálicas:
- Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
- Sustitución por simples chapas metálicas:
- Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

3.2.2. Obras de fabrica

3.2.2.1. Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

3.2.2.1.1. Protecciones personales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante, en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero, además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores

estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además, deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

3.2.2.1.2. Protecciones colectivas

Las *protecciones colectivas* más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

3.2.2.1.3. Maquinaria de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El

señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

3.2.3. Servicios Afectados

La obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

3.2.3.1. Conducciones

3.2.3.2. Interferencia con vías de servicio (desvios,cortes, etc)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las

señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la **Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento**.

3.2.3.2.1. Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

3.2.3.2.2. Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La

limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias

entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de *"adelantamiento prohibido"* (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

3.2.3.2.3. Medidas para desvío de carril

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

3.2.4. Actividades diversas

3.2.4.1. Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquellos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por

escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra.

Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

3.2.4.1.1. Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

- En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.
- Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

3.2.4.2. Pequeñas obras de fábrica

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas

rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).

- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tablones

u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de

24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

3.2.4.3. Instalación de equipos de instrumentación

Medidas de protección individuales

- Casco certificado
- Botas de seguridad antiperforante
- Ropa de trabajo adecuada
- Gafas de protección contra impactos
- Cinturones de seguridad certificado en situaciones de riesgo de caída.

Medidas de protección colectiva

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas de acuerdo con la normativa vigente sobre iluminación en las obras de construcción (Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre).
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Utilización de andamios de seguridad metálicos, con barandillas de protección.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

Normas básicas de seguridad

- Los trabajos se realizarán sin tensión, durante el montaje de la instalación.
- Proceder al enclavamiento tanto eléctrico como mecánico del equipo.
- Se comprobarán periódicamente las protecciones y aislamiento de los conductores.

- Herramientas manuales aisladas y en buen estado de conservación.
- Maquinas herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

3.2.4.4. Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

3.3.1. Medidas generales para maquinaria

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

3.3.1.1. Recepción de la máquina

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

3.3.1.2. Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

3.3.1.3. Reparaciones y mantenimiento en obra

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

3.3.2. Maquinaria de movimiento de tierras

3.3.2.1. Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal

o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

3.3.2.2. Pisones

- Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

3.3.2.3. Camiones y dúmperes

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
- El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
- El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

  "Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."

- Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

  Faros de marcha hacia delante

  Faros de marcha de retroceso

  Intermitentes de aviso de giro

  Pilotos de posición delanteros y traseros

  Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja

Servofrenos

Frenos de mano

Bocina automática de marcha retroceso

Cabinas antivuelco

- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.
- A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
- Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.
- Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:

  “NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

3.3.3. Medios de hormigonado

3.3.3.1. Camión hormigonera

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

3.3.3.2. Vibradores

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

3.3.3.3. Camión basculante

- El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

- En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

3.3.4. Instalaciones auxiliares

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para un tajo nocturno, etc.

3.3.4.1. Instalaciones eléctricas

- El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:
- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.

- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

3.3.5. Maquinaria y herramientas diversas

3.3.5.1. Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

3.3.5.2. Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

3.3.5.3. Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

3.3.5.4. Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

3.3.5.5. Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Sea cual fuere el tipo de soldadura, el plan de seguridad y salud de la obra definirá las actividades específicas correspondientes a la soldadura empleada en construcción metálica, así como los sistemas preventivos y protecciones a utilizar en cada fase. Específicamente, se definirán:

- Los equipos de soldadura eléctrica, con grupo puesto a tierra, cables, bornes y pinzas portaelectrodos perfectamente aisladas y conexión a cuadro eléctrico con protección diferencial y magnetotérmica. Se dotarán los equipos individuales de mono, mandil, polainas, pantalla, casco, guantes y botas.
- Los equipos de soldadura oxiacetilénica, previendo el almacenaje separado de botellas, el alejamiento del carro del punto de soldadura (3,00 m mínimo) y las normas de limpieza de pintura, de ausencia de grasa en válvulas, de evitación de piezas de cobre, etc. Se dotará a los soldadores con los equipos individuales de mono, mandil, polainas, pantalla, casco, guantes, botas y mascarillas de protección respiratoria.

- Sistemas de elevación de cargas, plataformas de trabajo, jaulas de soldador (barandilla 90 cm, rodapié 15 cm), redes, sistemas de anclaje de arnés de seguridad y de caída.

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

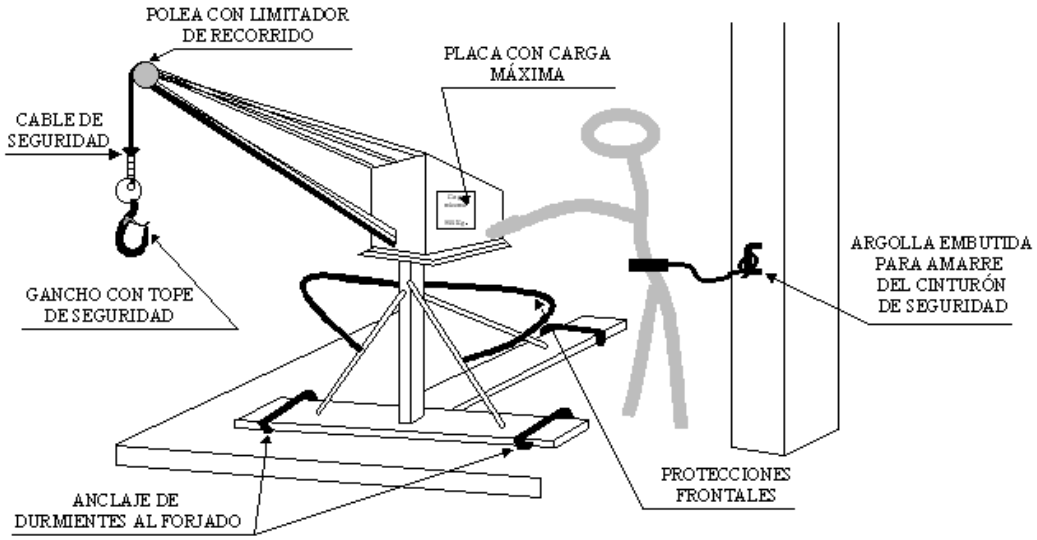
Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

3.3.5.6. Maquinillos elevadores de cargas

El plan de seguridad y salud definirá las ubicaciones de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:

- Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.
- El trabajador actuará siembre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.
- En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.



CROQUIS DE DISPOSICIÓN DE MAQUINILLOS

3.3.5.7. Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

3.3.5.8. Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

4. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Madrid, Julio de 2020

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Oscar A. Lorente Castellano

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Alicia Cabañas Ibañez

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

DURANTE EL PROYECTO

Fdo.: Dº Alejandro de las Casas García

ANEJO 1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

Proyecto Ampliación SAIH HIDROSUR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TA00100	h	Ayudante	19,65
TO02100	h	Oficial 1ª	20,49
TP00100	h	Peón especialista	19,50
TP00101	h	Peón ordinario	18,78
TP00102	h	Capataz	20,76

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

Proyecto Ampliación SAIH HIDROSUR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M020303.01	h	Camión cisterna para riegos	79,17
M021300.09	h	Camión grúa de 10 Tn	45,20

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

Proyecto Ampliación SAIH HIDROSUR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
HC00650	u	PAR DE BOTAS AGUA PVC	8,14
HC00670	u	PAR DE POLAINAS DE CUERO	11,51
HC01530	u	CASCO DE SEGURIDAD CON PROT. AUDITIVOS	12,49
HC01600	u	CHALECO REFLECTANTE	2,58
HC01610	u	TRAJE DE PROTECCIÓN LLUVIA	4,80
HC01800	u	CINTURÓN ANTILUMBAGO	11,19
HC02100	u	CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN DOBLE ANILLAJE	44,27
HC03310	u	GAFAS ANTI-IMPACTO DE MONTURA ACETATO C. AIRE	10,92
HC03420	u	GAFAS SOLDADURA CAZOLETAS CERRADAS	14,16
HC04800	u	PAR DE GUANTES AISLANTES BT. 2500 V	27,71
HC04900	u	PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADURA	5,81
HC05100	u	MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	3,33
HC05220	u	MASCARILLA POLIPROP. PARTÍCULAS VÁLVULA ESTANDAR	4,72
HC05710	u	PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA ABATIBLE	11,04
P900001.02	Ud	Mono de trabajo	10,91
P900001.09	Ud	Delantal impermeable	5,10
P900001.12	Ud	Cinturón antivibratorio	14,42
P900001.16	Ud	Pareja guantes lona-cuero	10,82
P900001.18	Ud	Pareja guantes goma finos	0,81
P900001.20	Ud	Pareja botas dieléctricas	58,54
P900001.21	Ud	Pareja botas seguridad	49,44
P900001.24	Ud	Traje ignífugo de acercamiento	113,40
P900001.25	Ud	Señal indicativa de riesgos	3,29
P900001.26	Ud	Valla autónoma metálica	12,64
P900001.27	m	Cordón reflectante de señalizaci	0,39
P900001.28	Ud	Piqueta de fijación	0,63
P900001.29	Ud	Punto de anclaje	7,15
P900001.30	m	Cable de seguridad	2,34
P900001.33	Ud	Tope camión movimiento tierras	10,58
P900001.35	Ud	Plataforma cerrada de trabajo	32,74
P900001.36	m	Tira adhesiva reflectante en col	3,90
P900001.37	Ud	Jalón de señalización	5,46
P900001.38	m	Tablón de madera	1,89
P900001.39	Ud	Puntal metálico con uniones 3 ta	15,81
P900001.40	m	Cuerda de poliamida	1,11
P900001.41	Ud	Ganchos de montaje	0,57
P900001.42	Ud	Pescante de acero galvanizado	30,80
P900001.43	m²	Redes de protección de poliamida	4,72
P900001.44	Ud	Detector de tormentas digital	1.266,41
P900001.47	Ud	Proyector para iluminación	78,72
P900001.48	Ud	Extintor polvo polivalente 6 Kg	59,26
P900001.49	Ud	Extintor polvo polivalente 25 Kg	107,52
P900001.50	Ud	Armario almacenamiento extintore	27,65
P900001.51	Ud	Pica de acero cobreizado de 2 m.	38,29
P900001.52	m	Conductor cobre 1x16 mm²	1,30
P900001.53	Ud	Arqueta para toma de tierra gene	198,31
P900001.54	m	Canalización 1 conducto de PVC	11,72
P900001.55	Ud	Interruptor diferencial media se	116,73
P900001.56	Ud	Interruptor diferencial alta sen	35,88
P900001.57	Ud	Transformador de seguridad 3 uso	10,82
P900001.58	m²	Lona dieléctrica de caucho sinté	86,71
P900001.89	Ud	Caja de botiquín portátil	10,52
P900001.90	Ud	Reconocimiento médico obligatori	39,75
P900001.91	Ud	Cursillo de primeros auxilios	53,30
P900002.01	Ud	Reunión trimestral del Comité S.	67,47
P900002.02	h	Formación en seguridad y salud	21,04
P900002.03	h	Señalista	10,66
P900002.04	h	Técnico de Seguridad	19,13
P900002.05	Ud	Cono de balizamiento	8,91

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Ampliación SAIH HIDROSUR

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
19SIC20002		u	GAFAS MONTURA VINILO, PANTALLA E POLICARBONATO			
			Gafas de montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D.1407/1992. Medida la unidad en obra.			
HC03310	1,0000	u	GAFAS ANTI-IMPACTO DE MONTURA ACETATO C. AIRE	10,92	10,92	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	10,92	0,66	
			TOTAL PARTIDA.....			11,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
19SIC20010		u	GAFAS CAZOLETAS CERRADAS PARA SOLDADURA			
			Gafas de cazoletas cerradas, unidas mediante puente ajustable, con vidrios tratados térmicamente según norma mt-18, para trabajos de soldadura, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC03420	1,0000	u	GAFAS SOLDADURA CAZOLETAS CERRADAS	14,16	14,16	
			TOTAL PARTIDA.....			14,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
19SIC20016		u	PANTALLA SOLDADURA OXIACET. COMPATIBLE CON CASCO			
			Pantalla de soldadura oxiacetilenica, abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, ventanal abatible adaptable a cabeza, compatible con el uso del casco, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC05710	1,0000	u	PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA ABATIBLE	11,04	11,04	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	11,04	0,66	
			TOTAL PARTIDA.....			11,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
19SIC30003		u	MASCARILLA POLIPROP. PARTIC. ESTÁNDAR VÁLVULA			
			Mascarilla de polipropileno apto para partículas, gama estándar con válvula de exhalación, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC05220	1,0000	u	MASCARILLA POLIPROP. PARTÍCULAS VÁLVULA ESTANDAR	4,72	4,72	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	4,72	0,28	
			TOTAL PARTIDA.....			5,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS						
19SIC90004		u	CASCO SEG. POLIETILENO CON PROTECTOR AUDITIVO			
			Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad con protectores auditivos según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC01530	1,0000	u	CASCO DE SEGURIDAD CON PROT. AUDITIVOS	12,49	12,49	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	12,49	0,75	
			TOTAL PARTIDA.....			13,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						
19SIM50001		u	PAR MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA			
			Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en cuero de serraje vacuno según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC04900	1,0000	u	PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADURA	5,81	5,81	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	5,81	0,35	
			TOTAL PARTIDA.....			6,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
19SIM90011		u	PAR GUANTES PROTEC. ELÉCTRICA CLASE 00			
			Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, 2500 V clase 00, fabricado con material látex natural, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC04800	1,0000	u	PAR DE GUANTES AISLANTES BT. 2500 V	27,71	27,71	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	27,71	1,66	
			TOTAL PARTIDA.....			29,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
19SIP50001		u	PAR DE BOTAS MEDIA CAÑA IMPERMEABLE			
			Par de botas de media caña impermeable, fabricados en PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC00650	1,0000	u	PAR DE BOTAS AGUA PVC	8,14	8,14	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	8,14	0,49	
			TOTAL PARTIDA.....			8,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

19SIP50003		u	PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA			
			Par de polainas para trabajos de soldadura, fábricada en cuero de serraje vacuno sistema de sujección debajo del calzado según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC00670	1,0000	u	PAR DE POLAINAS DE CUERO	11,51	11,51	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	11,51	0,69	
			TOTAL PARTIDA.....			12,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

19SIT90001		u	MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA			
			Mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujección a cuello y cintura a traves de tiras según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC05100	1,0000	u	MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	3,33	3,33	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	3,33	0,20	
			TOTAL PARTIDA.....			3,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

19SIT90006		u	CINTURÓN DE SEGURIDAD POLIÉSTER			
			Cinturón de seguridad de sujección fabricado en poliéster, doble anillaje, hebillas de acero galvanizado, cuerda de amarre de 1 m de longitud y mosquetón de acero según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC02100	1,0000	u	CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN DOBLE ANILLAJE	44,27	44,27	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	44,27	2,66	
			TOTAL PARTIDA.....			46,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

19SIT90007		u	CINTURÓN ANTILUMBAGO			
			Cinturón antilumbago de hebillas para protección de la zona dorsolumbar fabricado con lona con forro interior y bandas de refuerzos en cuero flor, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC01800	1,0000	u	CINTURÓN ANTILUMBAGO	11,19	11,19	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	11,19	0,67	
			TOTAL PARTIDA.....			11,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

19SIT90008		u	CHALECO REFLECTANTE POLIÉSTER, SEGURIDAD VIAL			
			Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante 100% poliéster, para seguridad vial en general según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC01600	1,0000	u	CHALECO REFLECTANTE	2,58	2,58	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	2,58	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			2,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

19SIW90020		u	TRAJE DE PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA POLIÉSTER			
			Traje de protección contra la lluvia confeccionado de PVC y con soporte de poliéster según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
HC01610	1,0000	u	TRAJE DE PROTECCIÓN LLUVIA	4,80	4,80	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	4,80	0,29	
			TOTAL PARTIDA.....			5,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KVPI01001		Ud	MONO DE TRABAJO			
			MONO DE TRABAJO.			
P900001.02	1,0000	Ud	Mono de trabajo	10,91	10,91	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	10,91	0,65	
			TOTAL PARTIDA.....			11,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

KVP101002		Ud	DELANTAL IMPERMEABLE			
			DELANTAL IMPERMEABLE.			
P900001.09	1,0000	Ud	Delantal impermeable	5,10	5,10	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	5,10	0,31	
			TOTAL PARTIDA.....			5,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

KVPI01003		Ud	CINTURÓN ANTIVIBRATORIO			
			CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.			
P900001.12	1,0000	Ud	Cinturón antivibratorio	14,42	14,42	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	14,42	0,87	
			TOTAL PARTIDA.....			15,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

KVPI01004		Ud	PAREJA GUANTES LONA-CUERO			
			PAREJA DE GUANTES DE LONA-CUERO DE USO GENERAL.			
P900001.16	1,0000	Ud	Pareja guantes lona-cuero	10,82	10,82	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	10,82	0,65	
			TOTAL PARTIDA.....			11,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

KVPI01005		Ud	PAREJA GUANTES GOMA FINOS			
			PAREJA DE GUANTES DE GOMA FINOS.			
P900001.18	1,0000	Ud	Pareja guantes goma finos	0,81	0,81	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	0,81	0,05	
			TOTAL PARTIDA.....			0,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

KVPI01006		Ud	PAREJA BOTAS DIELÉCTRICAS			
			PAREJA DE BOTAS DIELÉCTRICAS.			
P900001.20	1,0000	Ud	Pareja botas dieléctricas	58,54	58,54	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	58,54	3,51	
			TOTAL PARTIDA.....			62,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

KVPI01007		Ud	PAREJA BOTAS SEGURIDAD			
			PAREJA DE BOTAS DE SEGURIDAD.			
P900001.21	1,0000	Ud	Pareja botas seguridad	49,44	49,44	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	49,44	2,97	
			TOTAL PARTIDA.....			52,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

KVPI01008		Ud	TRAJE IGNÍFUGO DE ACERCAMIENTO			
			TRAJE IGNÍFUGO DE ACERCAMIENTO.			
P900001.24	1,0000	Ud	Traje ignífugo de acercamiento	113,40	113,40	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	113,40	6,80	
			TOTAL PARTIDA.....			120,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS						
KV0201001		Ud	SEÑAL INDICATIVA DE RIESGOS			
			SEÑAL INDICATIVA DE RIESGOS.			
TP00101	0,0600	h	Peón ordinario	18,78	1,13	
TO02100	0,0400	h	Oficial 1ª	20,49	0,82	
P900001.25	1,0000	Ud	Señal indicativa de riesgos	3,29	3,29	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	5,24	0,31	
			TOTAL PARTIDA.....			5,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

KV0201002		Ud	VALLA AUTÓNOMA METÁLICA			
			VALLA AUTÓNOMA METÁLICA.			
TP00101	0,1000	h	Peón ordinario	18,78	1,88	
TO02100	0,1000	h	Oficial 1ª	20,49	2,05	
TP00102	0,0100	h	Capataz	20,76	0,21	
M021300.09	0,0100	h	Camión grúa de 10 Tn	45,20	0,45	
P900001.26	1,0000	Ud	Valla autónoma metálica	12,64	12,64	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	17,23	1,03	
			TOTAL PARTIDA.....			18,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

KV0201003		m	CORDÓN REFLECTANTE SEÑALIZACIÓN			
			CORDÓN REFLECTANTE DE SEÑALIZACIÓN.			
TP00101	0,0300	h	Peón ordinario	18,78	0,56	
TP00102	0,0200	h	Capataz	20,76	0,42	
P900001.27	1,0000	m	Cordón reflectante de señalizaci	0,39	0,39	
P900001.28	0,2500	Ud	Piqueta de fijación	0,63	0,16	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	1,53	0,09	
			TOTAL PARTIDA.....			1,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0201004		Ud	TOPE CAMIÓN MOVIMIENTO TIERRAS			
			TOPE PARA CAMIÓN EN MOVIMIENTO TIERRAS.			
TP00102	0,0100	h	Capataz	20,76	0,21	
TP00101	0,1000	h	Peón ordinario	18,78	1,88	
P900001.33	1,0000	Ud	Tope camión movimiento tierras	10,58	10,58	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	12,67	0,76	
			TOTAL PARTIDA.....			13,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

KV0201005		m	TIRA ADHESIVA REFLECTANTE			
			TIRA ADHESIVA REFLECTANTE EN COLORES BLANCO Y ROJO.			
TP00101	0,1000	h	Peón ordinario	18,78	1,88	
TP00102	0,0100	h	Capataz	20,76	0,21	
P900001.36	1,0000	m	Tira adhesiva reflectante en col	3,90	3,90	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	5,99	0,36	
			TOTAL PARTIDA.....			6,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

KV0201006		Ud	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN			
			JALÓN DE SEÑALIZACIÓN.			
TP00101	0,1000	h	Peón ordinario	18,78	1,88	
TP00102	0,0100	h	Capataz	20,76	0,21	
P900001.37	1,0000	Ud	Jalón de señalización	5,46	5,46	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	7,55	0,45	
			TOTAL PARTIDA.....			8,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0201007		h	BRIGADA SEGURIDAD, COLOCACIÓN			
			BRIGADA DE SEGURIDAD PARA COLOCACIÓN, RETIRADA Y MANTENIMIENTO DE LAS PROTECCIONES.			
TP00102	0,2000	h	Capataz	20,76	4,15	
TO02100	0,5000	h	Oficial 1ª	20,49	10,25	
TA00100	0,5000	h	Ayudante	19,65	9,83	
TP00100	1,0000	h	Peón especialista	19,50	19,50	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	43,73	2,62	
			TOTAL PARTIDA.....			46,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

KV0201008		Ud	DETECTOR TORMENTAS DIGITAL			
			DETECTOR DE TORMENTAS DIGITAL CON ACCESORIOS.			
TP00102	0,0300	h	Capataz	20,76	0,62	
TO02100	0,3000	h	Oficial 1ª	20,49	6,15	
P900001.44	1,0000	Ud	Detector de tormentas digital	1.266,41	1.266,41	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	1.273,18	76,39	
			TOTAL PARTIDA.....			1.349,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

KV0201009		Ud	PROYECTOR ILUMINACIÓN			
			PROYECTOR PARA ILUMINACIÓN DE FRENTES DE TRABAJO, DE CLASE ELÉCTRICA 1 PARA LÁMPARAS TUBULARES HALÓGENAS Y HERMETICIDAD IP-65.			
TP00102	0,2400	h	Capataz	20,76	4,98	
TO02100	1,2000	h	Oficial 1ª	20,49	24,59	
TP00101	1,2000	h	Peón ordinario	18,78	22,54	
P900001.47	1,0000	Ud	Proyector para iluminación	78,72	78,72	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	130,83	7,85	
			TOTAL PARTIDA.....			138,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

KV0201010		h	RIEGO SOBRE EXPLANAD. Y FIRMES			
			PARA RIEGO CON AGUA SOBRE EXPLANADA Y FIRMES PULVERULENTOS.			
M020303.01	1,0000	h	Camión cisterna para riegos	79,17	79,17	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	79,17	4,75	
			TOTAL PARTIDA.....			83,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0201011		Ud	CONO DE BALIZAMIENTO			
			CONO DE BALIZAMIENTO.			
TP00101	0,0600	h	Peón ordinario	18,78	1,13	
TO02100	0,0400	h	Oficial 1ª	20,49	0,82	
P900002.05	1,0000	Ud	Cono de balizamiento	8,91	8,91	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	10,86	0,65	
			TOTAL PARTIDA.....			11,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

KV0201012		m	PASARELA PARA PASO ZANJAS			
			PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.			
TP00101	0,2000	h	Peón ordinario	18,78	3,76	
TO02100	0,1000	h	Oficial 1ª	20,49	2,05	
TP00102	0,0300	h	Capataz	20,76	0,62	
P900001.38	6,0000	m	Tablón de madera	1,89	11,34	
P900001.39	0,3500	Ud	Puntal metálico con uniones 3 ta	15,81	5,53	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	23,30	1,40	
			TOTAL PARTIDA.....			24,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KV0201013		m	CABLE SEGURID. FIJACIÓN CINTURÓN			
			CABLE DE SEGURIDAD PARA FIJACIÓN DE CINTURONES.			
TA00100	0,1000	h	Ayudante	19,65	1,97	
TP00102	0,0100	h	Capataz	20,76	0,21	
P900001.29	0,2500	Ud	Punto de anclaje	7,15	1,79	
P900001.30	1,0000	m	Cable de seguridad	2,34	2,34	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	6,31	0,38	
			TOTAL PARTIDA.....			6,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

KV0201014		m²	REDES DE PROTECCIÓN			
			REDES DE PROTECCIÓN.			
TP00102	0,0200	h	Capataz	20,76	0,42	
TO02100	0,1000	h	Oficial 1ª	20,49	2,05	
TA00100	0,1000	h	Ayudante	19,65	1,97	
M021300.09	0,0200	h	Camión grúa de 10 Tn	45,20	0,90	
P900001.35	0,2500	Ud	Plataforma cerrada de trabajo	32,74	8,19	
P900001.40	0,9000	m	Cuerda de poliamida	1,11	1,00	
P900001.41	4,0000	Ud	Ganchos de montaje	0,57	2,28	
P900001.42	2,0000	Ud	Pescante de acero galvanizado	30,80	61,60	
P900001.43	1,2000	m²	Redes de protección de poliamida	4,72	5,66	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	84,07	5,04	
			TOTAL PARTIDA.....			89,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS						
KV0301001		Ud	EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 6 Kg			
			EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO POLIVALENTE DE 6 Kg. CON MANGA DE EXTINCIÓN ADOSADA.			
P900001.48	1,0000	Ud	Extintor polvo polivalente 6 Kg	59,26	59,26	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	59,26	3,56	
			TOTAL PARTIDA.....			62,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS						
KV0301002		Ud	EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 25 Kg			
			EXTINTOR REMOLCABLE DE POLVO POLIVALENTE DE 25 Kg. CON CARRO PARA MANEJO MANUAL Y MANGA DE EXTINCIÓN ADOSADA.			
P900001.49	1,0000	Ud	Extintor polvo polivalente 25 Kg	107,52	107,52	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	107,52	6,45	
			TOTAL PARTIDA.....			113,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
KV0301003		Ud	ARMARIO ALMACENAMIENTO EXTINTOR			
			ARMARIO PARA ALMACENAMIENTO DE EXTINTORES EN PUNTOS DE EXTINCIÓN.			
P900001.50	1,0000	Ud	Armario almacenamiento extintore	27,65	27,65	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	27,65	1,66	
			TOTAL PARTIDA.....			29,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA						
KV0401001		Ud	INSTALACIÓN CONEXIÓN A TIERRA			
			INSTALACIÓN DE CONEXIÓN A TIERRA.			
TP00102	0,2000	h	Capataz	20,76	4,15	
TO02100	1,0000	h	Oficial 1ª	20,49	20,49	
TP00101	1,0000	h	Peón ordinario	18,78	18,78	
P900001.51	1,0000	Ud	Pica de acero cobreizado de 2 m.	38,29	38,29	
P900001.52	4,0000	m	Conductor cobre 1x16 mm²	1,30	5,20	
P900001.53	1,0000	Ud	Arqueta para toma de tierra gene	198,31	198,31	
P900001.54	4,0000	m	Canalización 1 conducto de PVC	11,72	46,88	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	332,10	19,93	
			TOTAL PARTIDA.....			352,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS						
KV0401002		Ud	INTERRUPTOR TETRAPOLAR 300 mA			
			INTERRUPTOR DIFERENCIAL TETRAPOLAR, SENSIBILIDAD DE 300 mA.			
P900001.55	1,0000	Ud	Interruptor diferencial media se	116,73	116,73	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	116,73	7,00	
			TOTAL PARTIDA.....			123,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						
KV0401003		Ud	INTERRUPTOR BIPOLAR 30 mA			
			INTERRUPTOR DIFERENCIAL BIPOLAR, SENSIBILIDAD DE 30 mA.			
P900001.56	1,0000	Ud	Interruptor diferencial alta sen	35,88	35,88	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	35,88	2,15	
			TOTAL PARTIDA.....			38,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS						
KV0401004		Ud	TRANSFORMADOR SEG. 3 CLAVIJAS			
			TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD 220/24 V, 1000 W, PARA TRES CLAVIJAS.			
P900001.57	1,0000	Ud	Transformador de seguridad 3 uso	10,82	10,82	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	10,82	0,65	
			TOTAL PARTIDA.....			11,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
KV0401005		m²	LONA DIELÉTRICA PARA AISLAMIENTO			
			LONA DIELÉCTRICA DE CAUCHO SINTÉTICO HOMOLOGADAS PARA AISLAMIENTO.			
P900001.58	1,0000	m²	Lona dieléctrica de caucho sinté	86,71	86,71	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	86,71	5,20	
			TOTAL PARTIDA.....			91,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIO						
KV0501001		Ud	BOTIQUÍN PORTÁTIL EN OBRA			
			CAJA DE BOTIQUÍN PORTÁTIL EN FRENTES DE OBRA.			
P900001.89	1,0000	Ud	Caja de botiquín portátil	10,52	10,52	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	10,52	0,63	
			TOTAL PARTIDA.....			11,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

KV0501002		Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORI			
			RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO.			
P900001.90	1,0000	Ud	Reconocimiento médico obligatori	39,75	39,75	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	39,75	2,39	
			TOTAL PARTIDA.....			42,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

KV0501003		Ud	CURSILLO DE PRIMEROS AUXILIOS			
			CURSILLO DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO.			
P900001.91	1,0000	Ud	Cursillo de primeros auxilios	53,30	53,30	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	53,30	3,20	
			TOTAL PARTIDA.....			56,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES						
KV0601001		Ud	REUNIÓN TRIMESTRAL COMITÉ S.S.			
			REUNIÓN TRIMESTRAL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.			
P900002.01	1,0000	Ud	Reunión trimestral del Comité S.	67,47	67,47	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	67,47	4,05	
			TOTAL PARTIDA.....			71,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0601002		h	FORMACIÓN SEGUR. Y SALUD			
			FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.			
P900002.02	1,0000	h	Formación en seguridad y salud	21,04	21,04	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	21,04	1,26	
			TOTAL PARTIDA.....			22,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

KV0601003		h	SEÑALISTA			
			SEÑALISTA.			
P900002.03	1,0000	h	Señalista	10,66	10,66	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	10,66	0,64	
			TOTAL PARTIDA.....			11,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

KV0601004		h	TÉCNICO DE SEGURIDAD			
			TÉCNICO DE SEGURIDAD.			
P900002.04	1,0000	h	Técnico de Seguridad	19,13	19,13	
%PRC2	6,0000	%	Costes Indirectos	19,13	1,15	
			TOTAL PARTIDA.....			20,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

II – PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1 – ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 2 – PLANO DE SITUACIÓN

PLANO 3 – UBICACIÓN CENTROS HOSPITALARIOS

PROTECCIONES INDIVIDUALES

PLANO 4 – CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

PLANO 5 – BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

PLANO 6 – BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y HUMEDAD

PLANO 7 – GAFAS CONTRA IMPACTOS

PLANO 8 – CINTURÓN DE SEGURIDAD

PLANO 9 – PORTAHERRAMIENTAS

PLANO 10 – MASCARILLA ANTIPOLVO

PROTECCIONES COLECTIVAS

PLANO 11 – PROTECCIONES EN ZANJAS Y REDES PERIMETRALES

PLANO 12 – EXCAVACIONES, ACOPIOS Y ELEMENTOS VIBRATORIOS

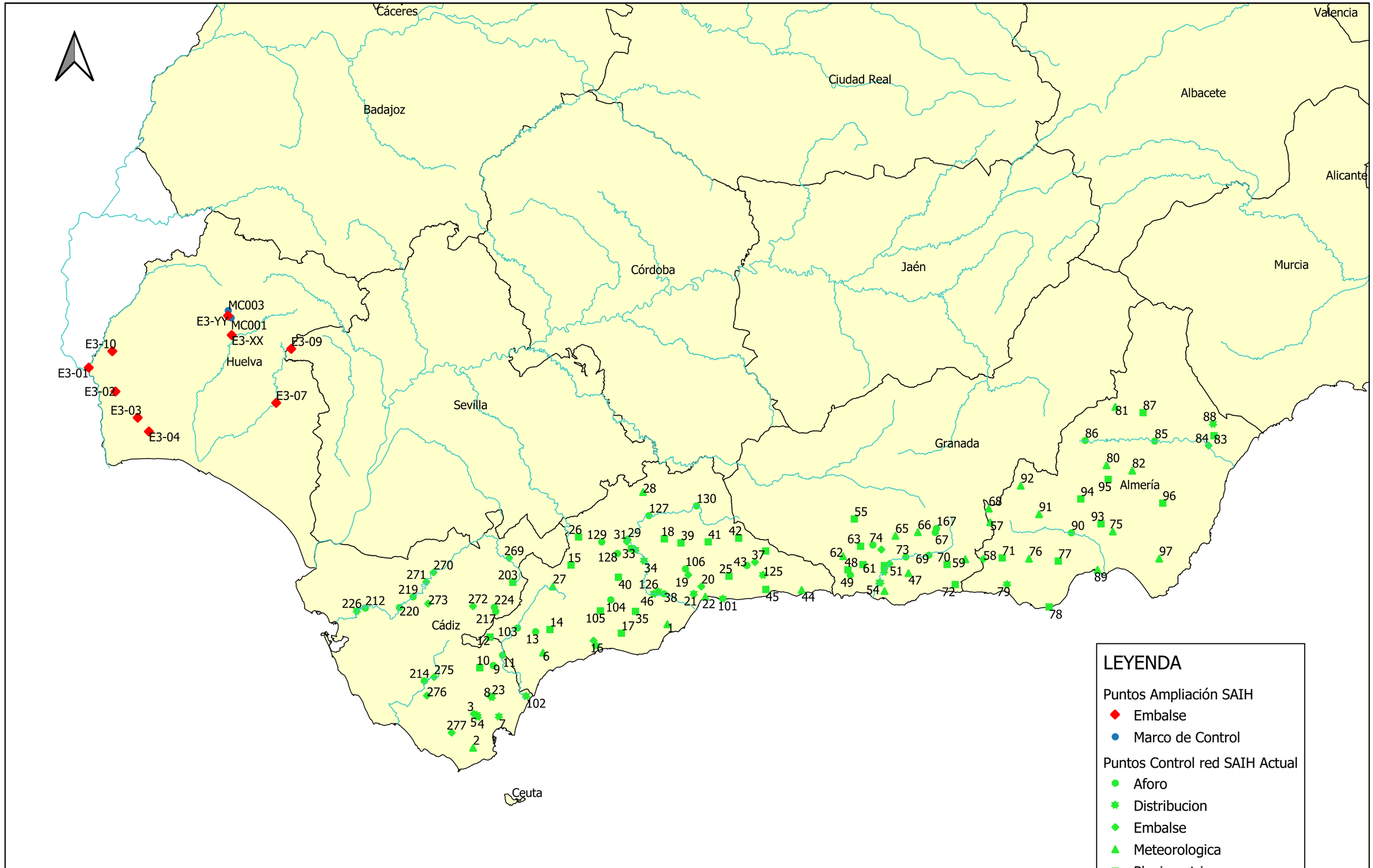
PLANO 13 – ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN

PLANO 14 – SEÑALIZACIÓN, PROTECCIONES EMPLEADAS Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE SEGURIDAD EN CONDUCCIONES ELÉCTRICAS

PLANO 15 – TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS Y PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PLANO 16 – CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA



LEYENDA

Puntos Ampliación SAIH
- Embalse
- Marco de Control

Puntos Control red SAIH Actual
- Aforo
- Distribucion
- Embalse
- Meteorologica
- Pluviometrica

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Junta de Andalucía
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

Proyecto:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN
DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH
EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

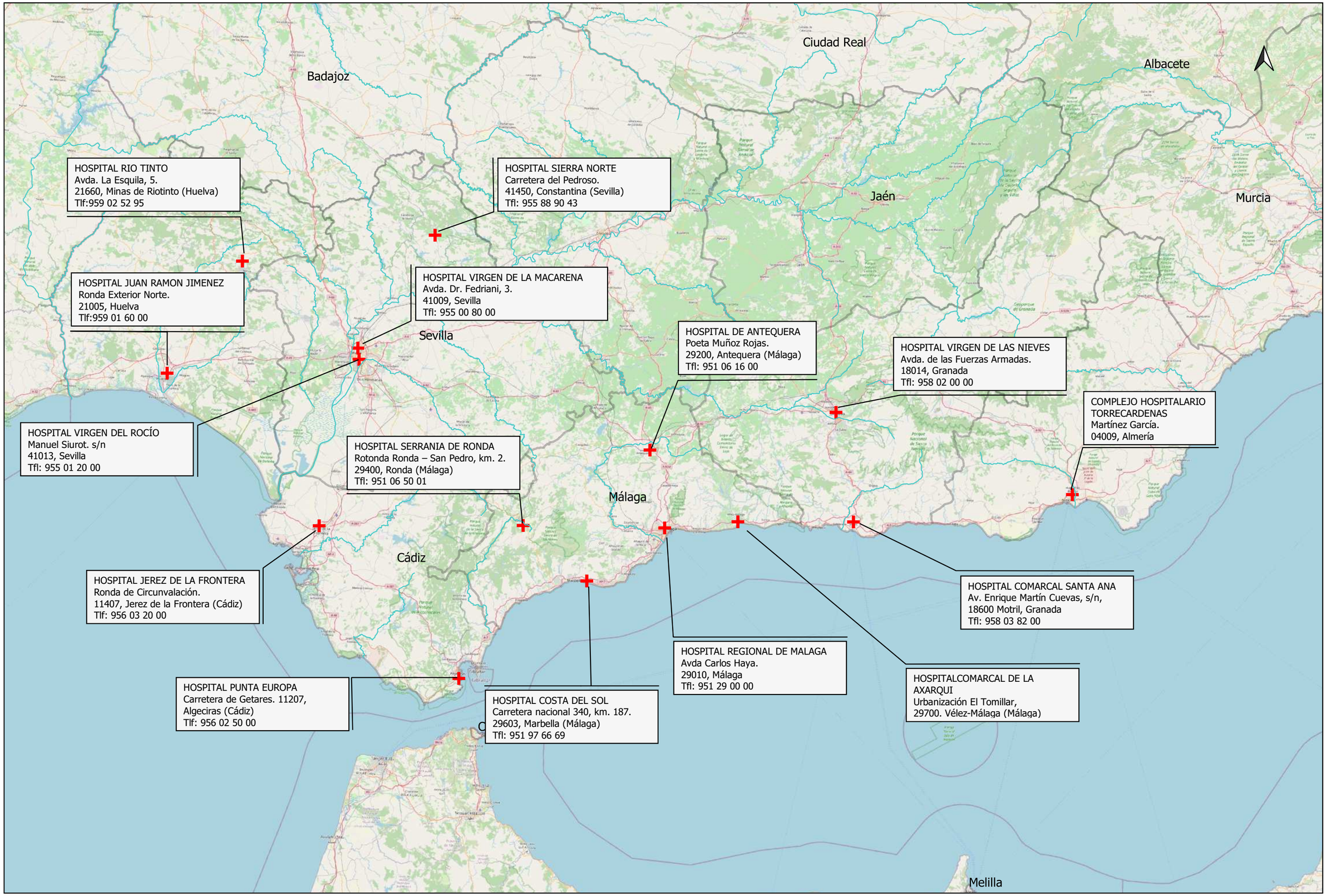
Escala: 1:1500000
ORIGINAL DIN A3

Título:
PLANO DE SITUACIÓN
(HOJA 2 DE 16)

Nº. Plano: 18

Fecha: JULIO 2020

Expediente:



CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Junta de Andalucía
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

Proyecto:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN
DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH
EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

Escala: 1:1500000
ORIGINAL DIN A3

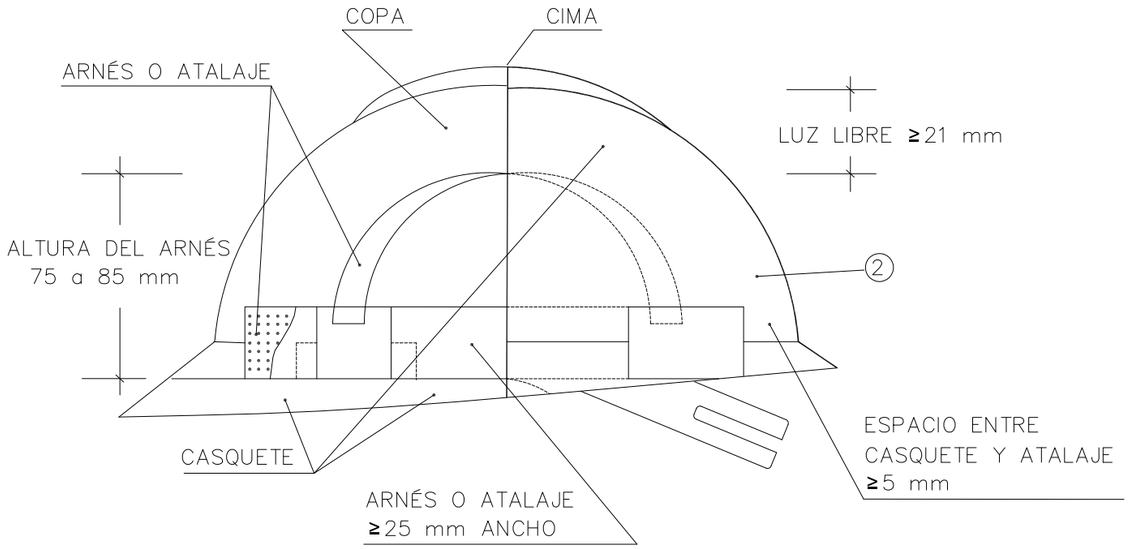
Título:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
CENTROS HOSPITALARIOS ZONA DE ACTUACION
(HOJA 3 DE 16)

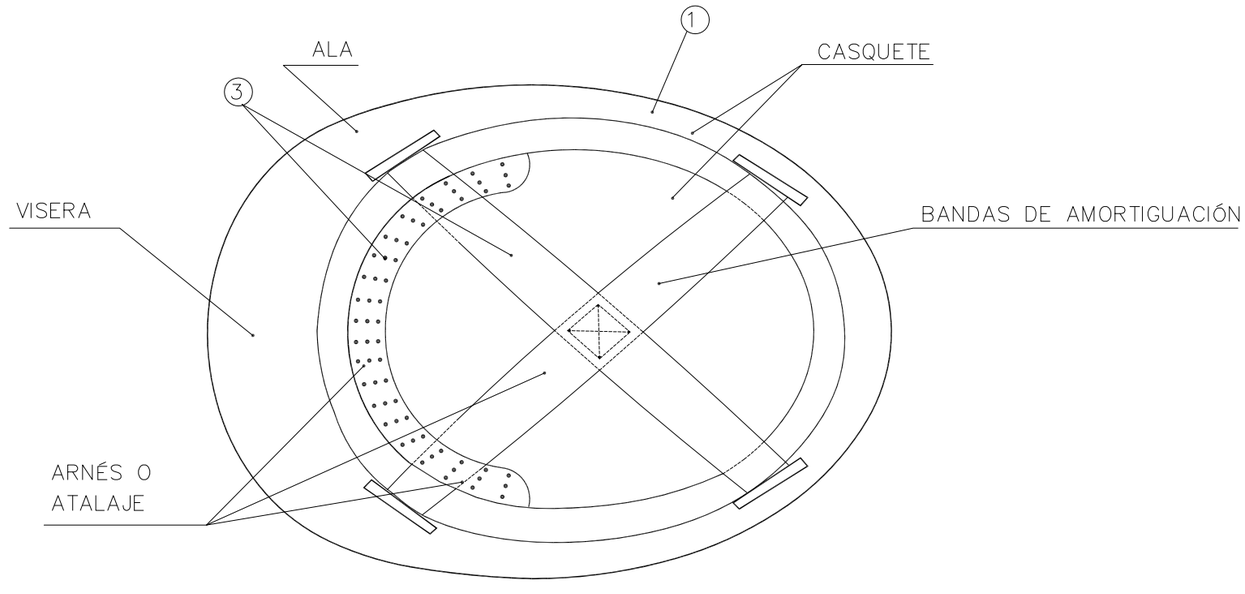
Nº. Plano: 18

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

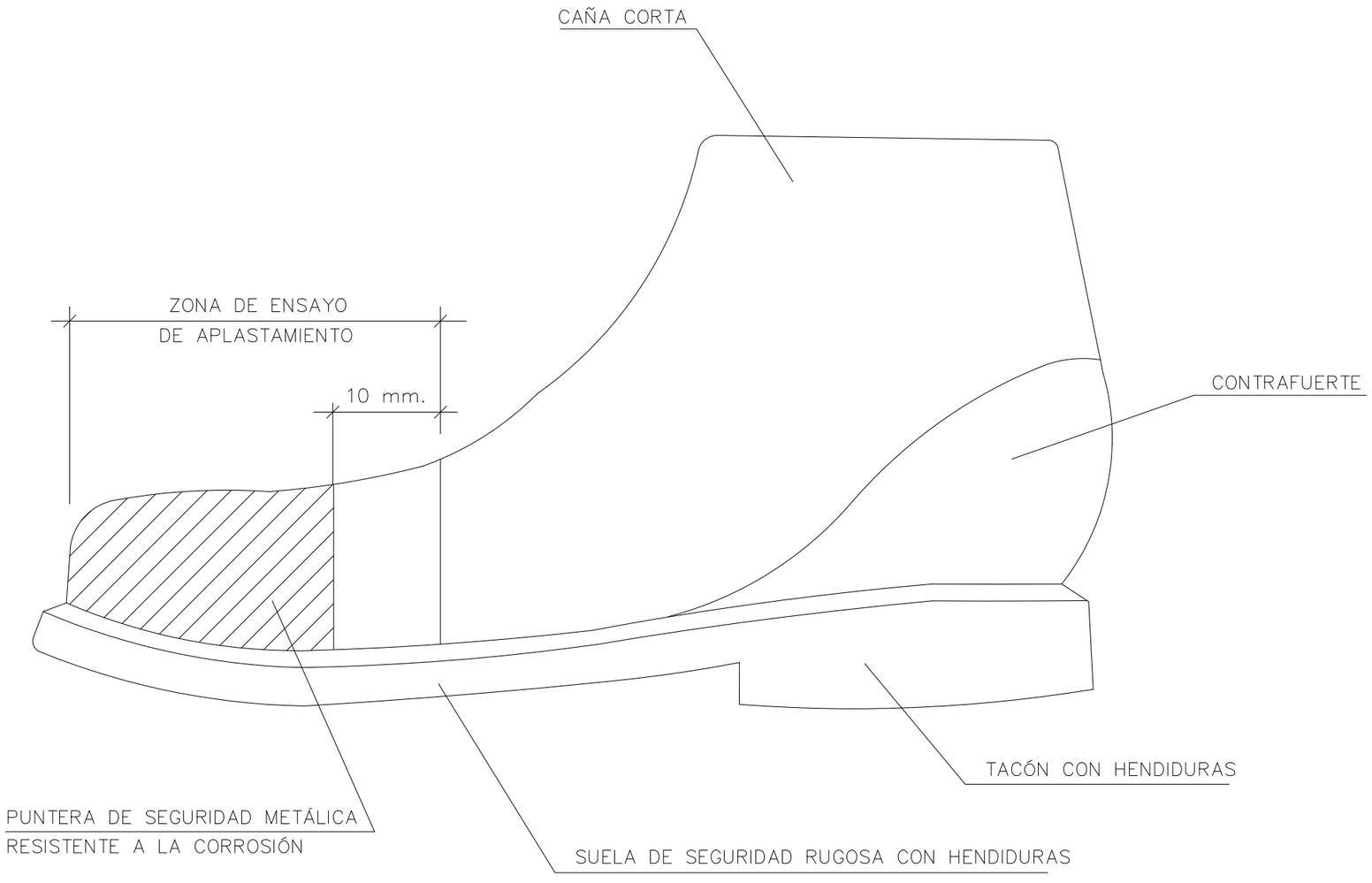
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



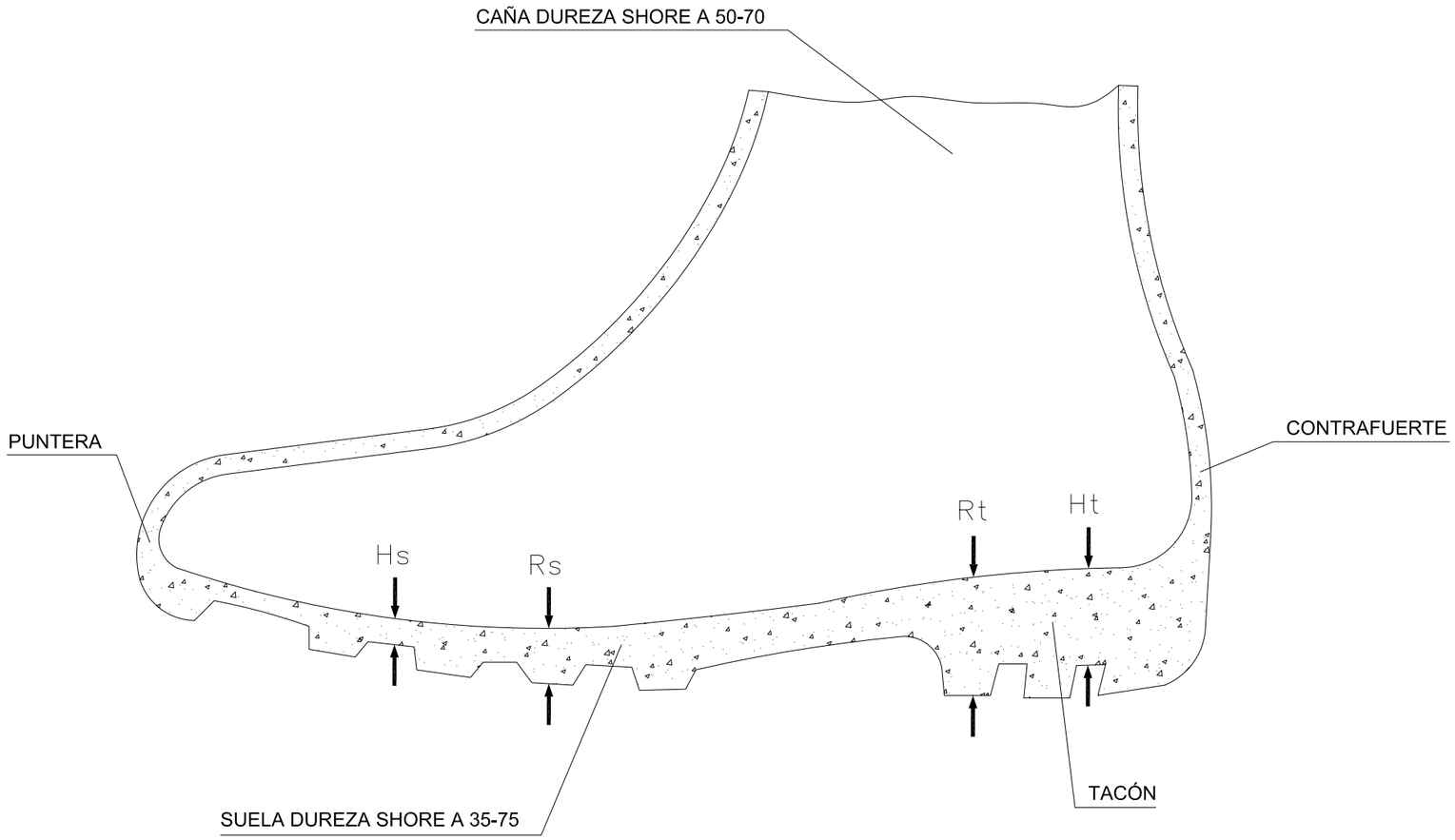


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E–AT AISLANTE A 25000 v.
3. MATERIAL NO RIGÍDO, HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

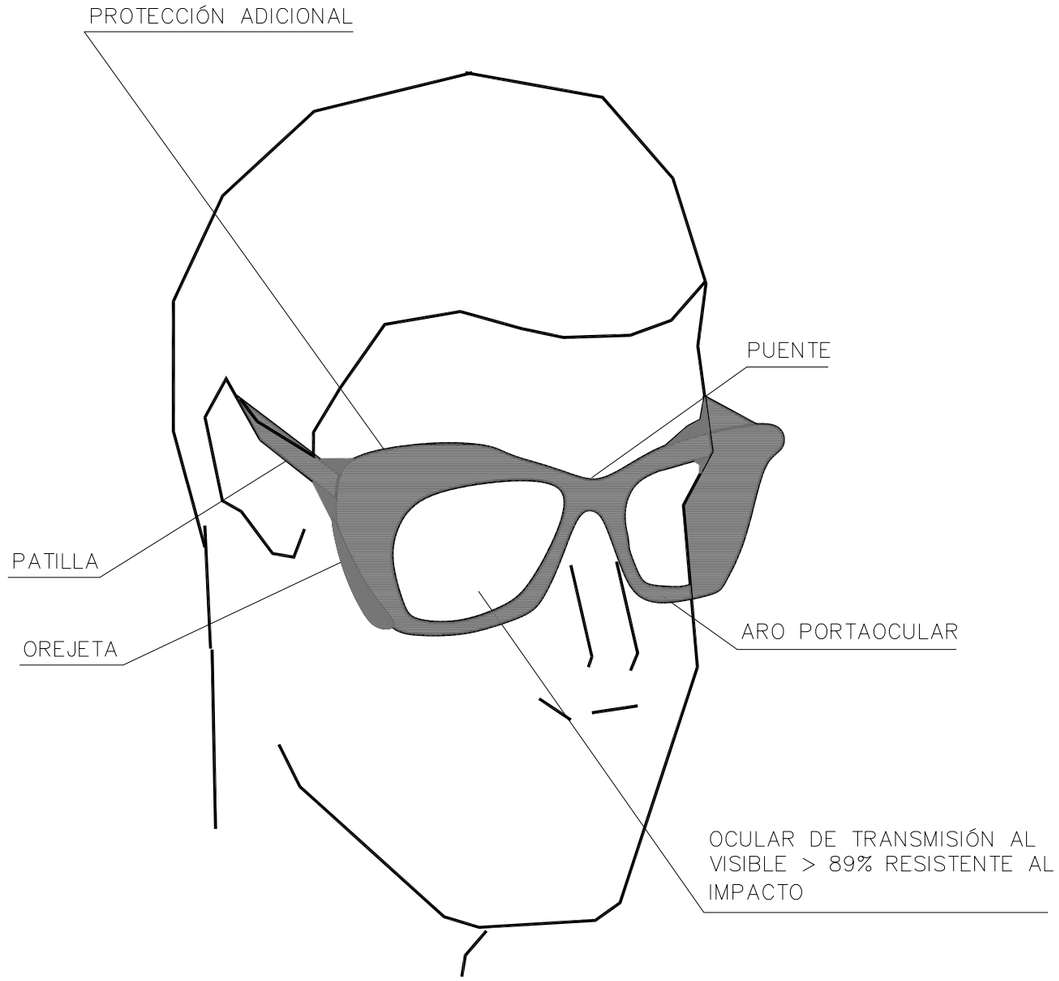


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



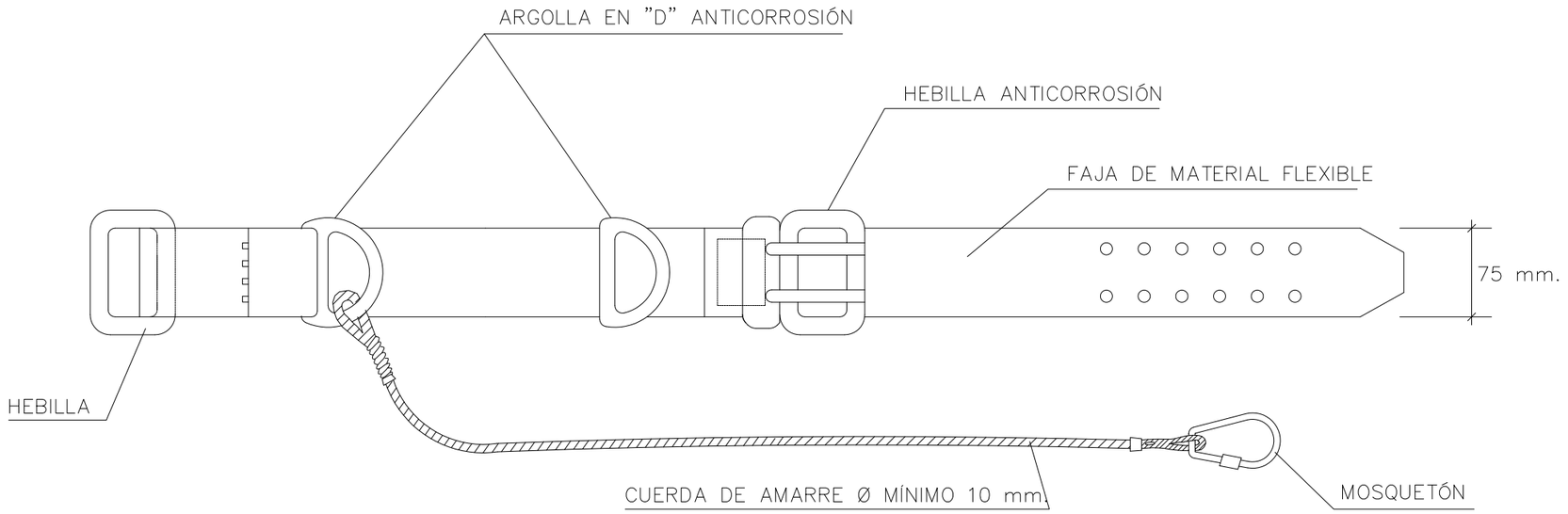
Hs	HENDIDURA DE LA SUELA = 5 mm.
Rs	RESALTE DE LA SUELA = 9 mm.
Ht	HENDIDURA DEL TACÓN = 20 mm.
Rt	RESALTE DEL TACÓN = 25 mm.

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



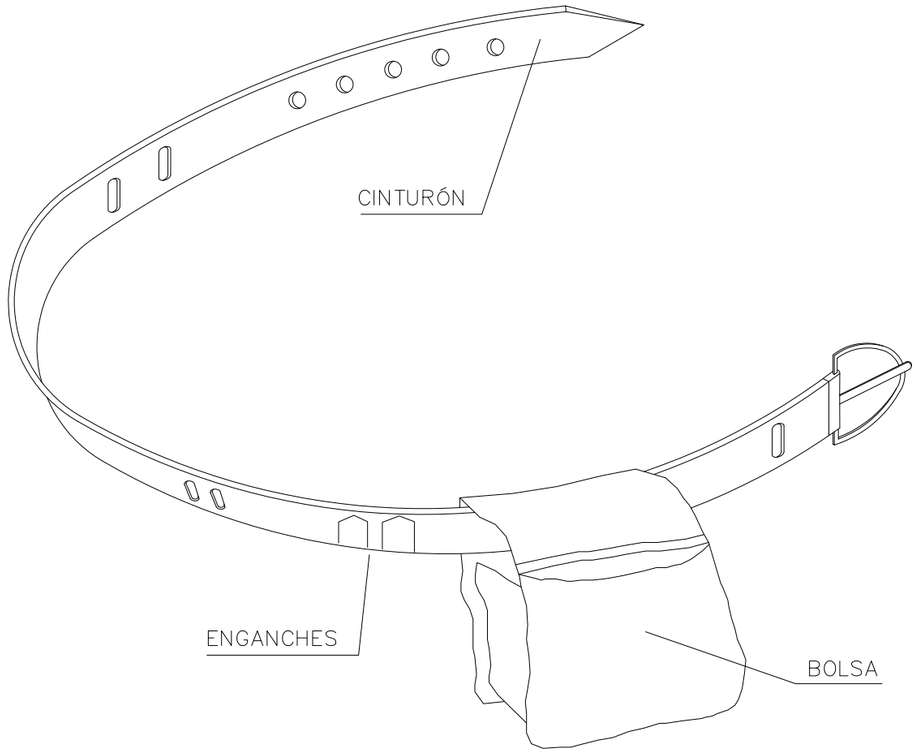
Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	Proyecto: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE / ORIGINAL DIN A3	Título: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES GAFAS CONTRA IMPACTOS HOJA 7 DE 16	Nº. Plano: 18 / Fecha: JULIO 2020 / Expediente:

CINTURÓN DE SEGURIDAD



Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	Proyecto: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE / ORIGINAL DIN A3	Título: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES CINTURÓN DE SEGURIDAD HOJA 8 DE 16	Nº. Plano: 18 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

PORTAHERRAMIENTAS



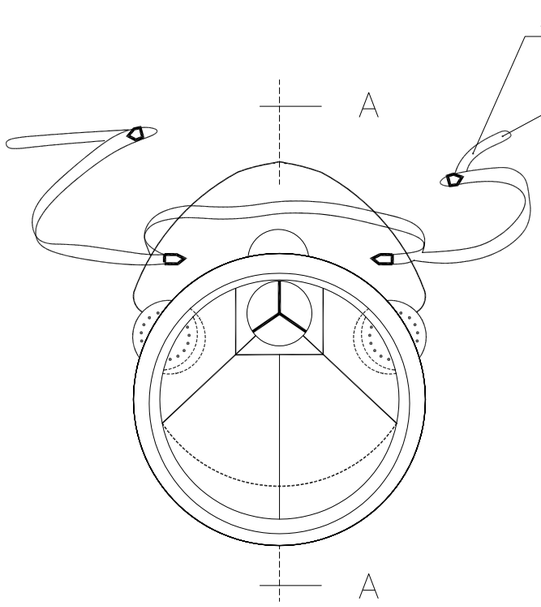
1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MÁS SEGURIDAD AL MOVERSE

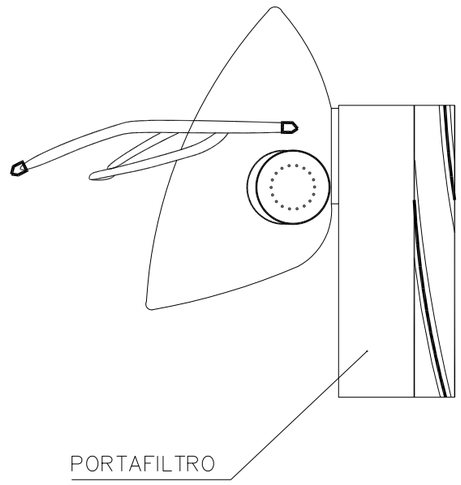
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS

3. NO EXIME DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD CUANDO ÉSTE ES NECESARIO

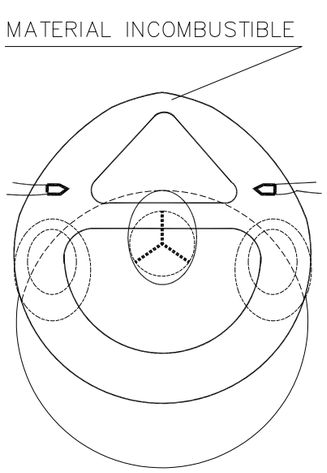
MASCARILLA ANTIPOLVO

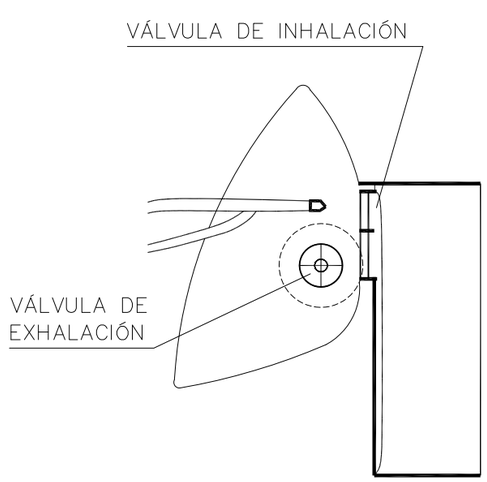
PROTECCIÓN ADICIONAL





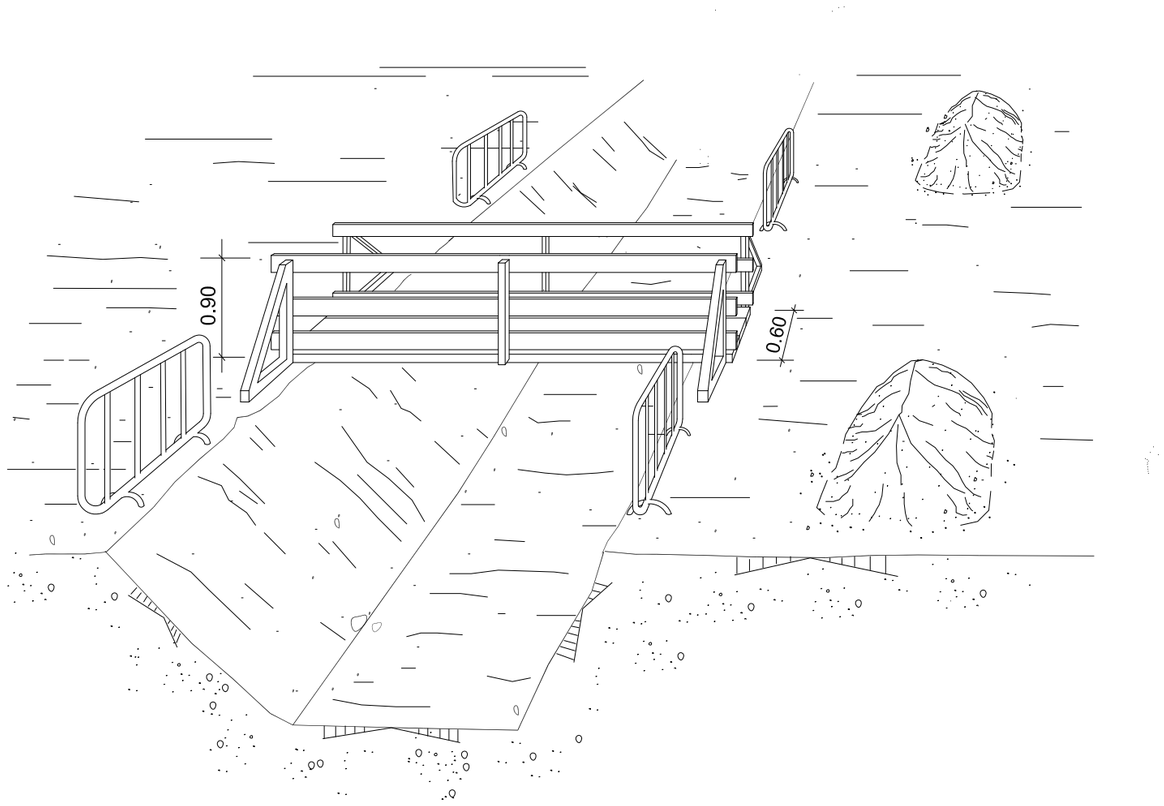
SECCIÓN A–A





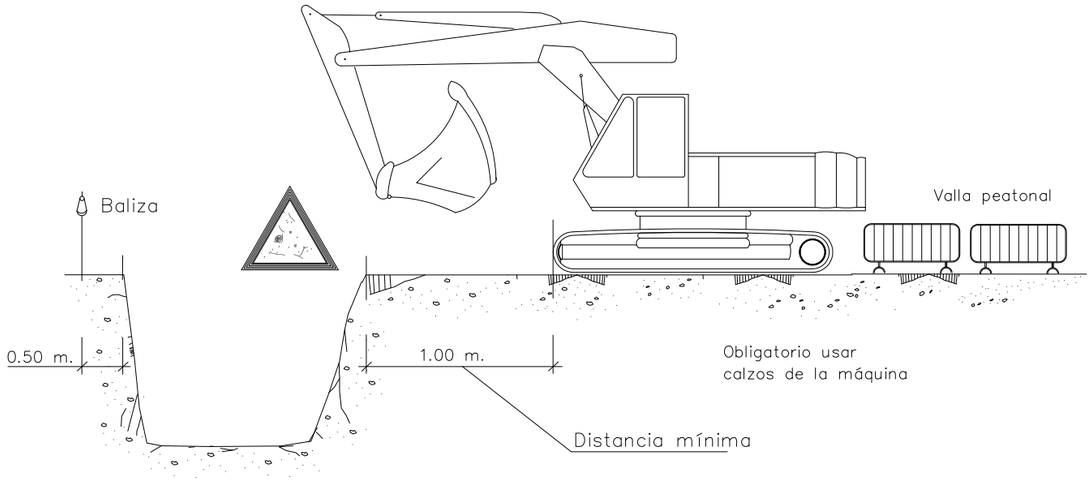
Junta de Andalucía — CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	Proyecto: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE / ORIGINAL DIN A3	Título: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES MASCARILLA ANTIPOLVO HOJA 10 DE 16	Nº. Plano: 18 / Fecha: JULIO 2020 / Expediente:

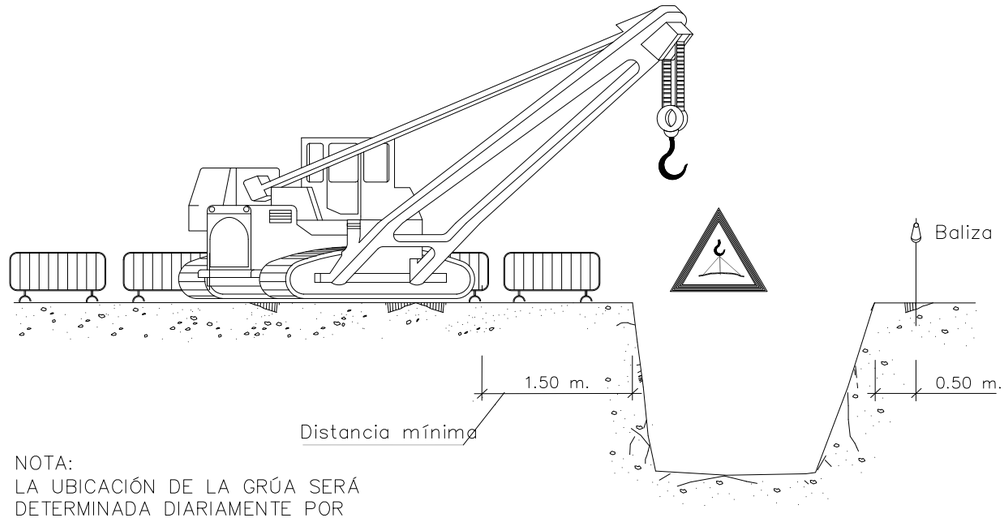
PROTECCIONES EN ZANJAS



Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	Proyecto: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE / ORIGINAL DIN A3	Título: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS PROTECCIONES DE ZANJAS Y REDES PERIMETRALES HOJA 11 DE 16	Nº. Plano: 18 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

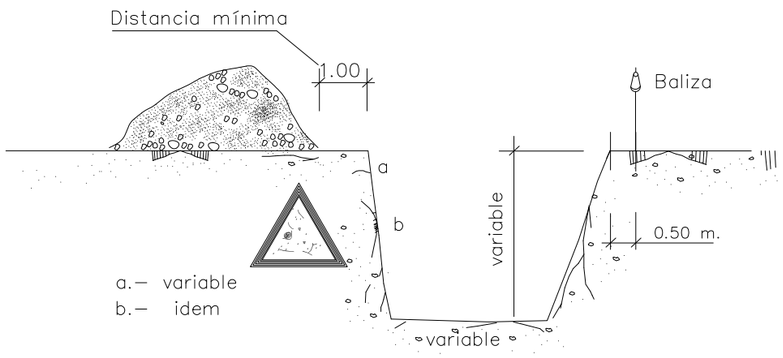
EXCAVACIÓN

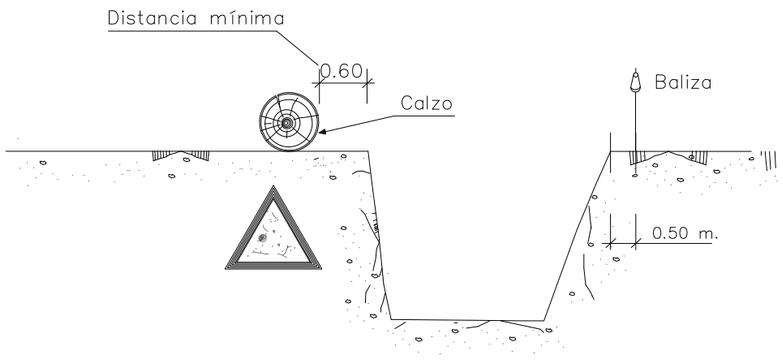




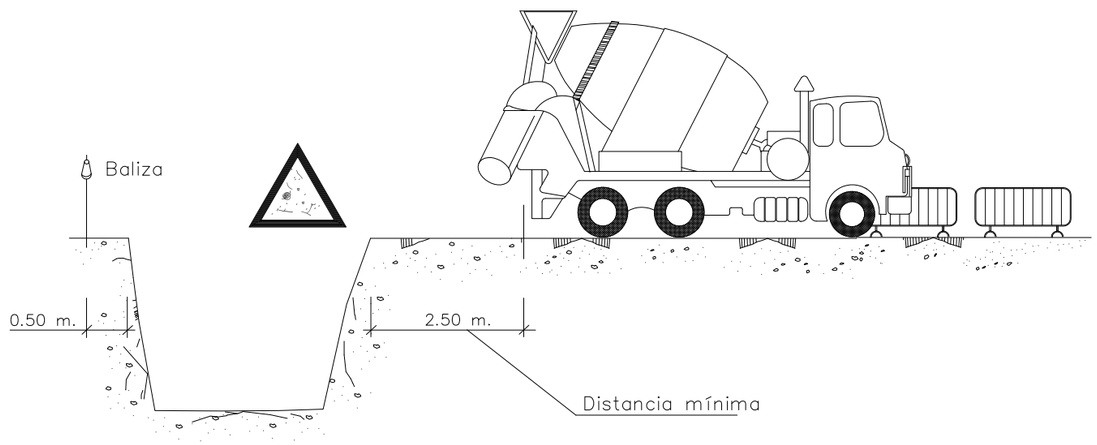
NOTA:
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA SERÁ
DETERMINADA DIARIAMENTE POR
EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

ACOPIOS





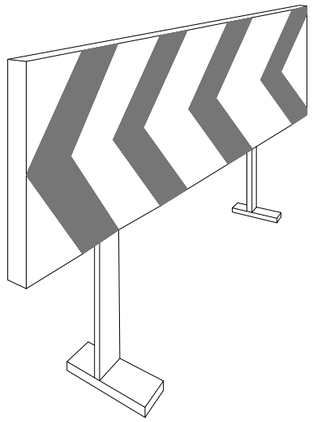
ELEMENTOS VIBRATORIOS

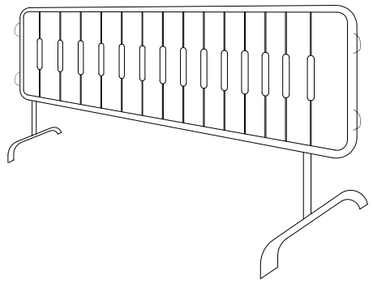


Junta de Andalucía – Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible – Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	Proyecto: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE / ORIGINAL DIN A3	Título: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS EXCAVACIONES, ACOPIOS Y ELEMENTOS VIBRATORIOS HOJA 12 DE 16	Nº. Plano: 18 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

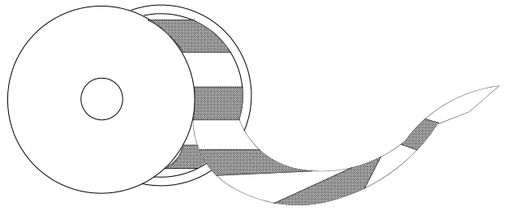
SEÑALIZACIÓN

VALLAS DESVÍO TRÁFICO

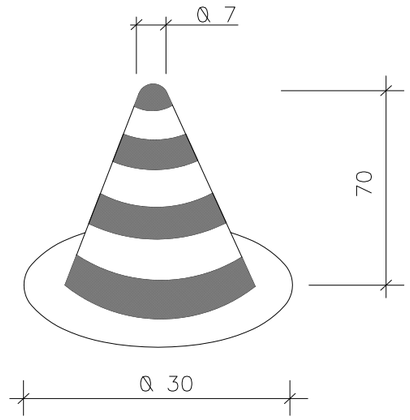




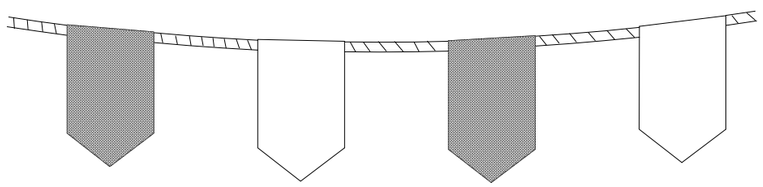
CINTA BALIZAMIENTO



CONO BALIZAMIENTO

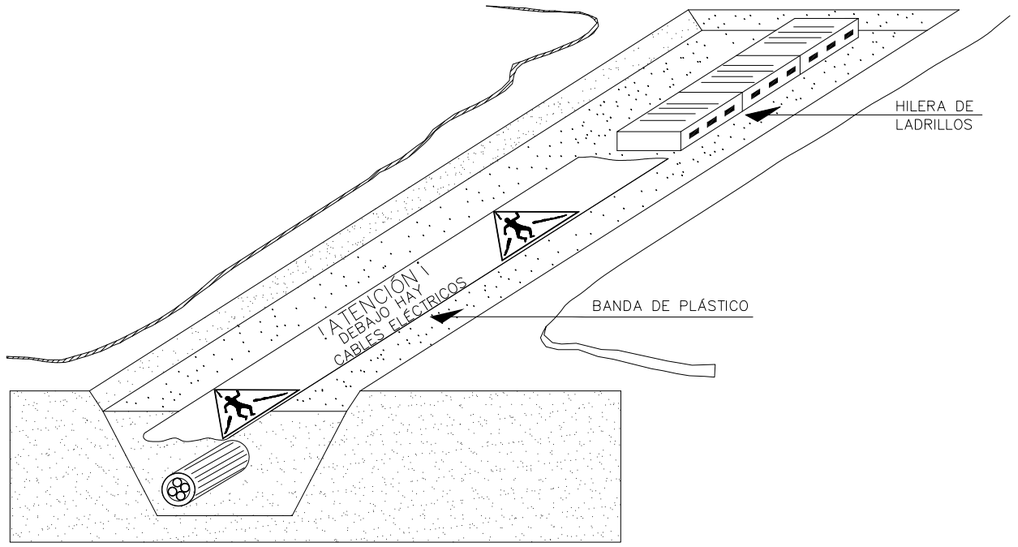


CORDÓN BALIZAMIENTO

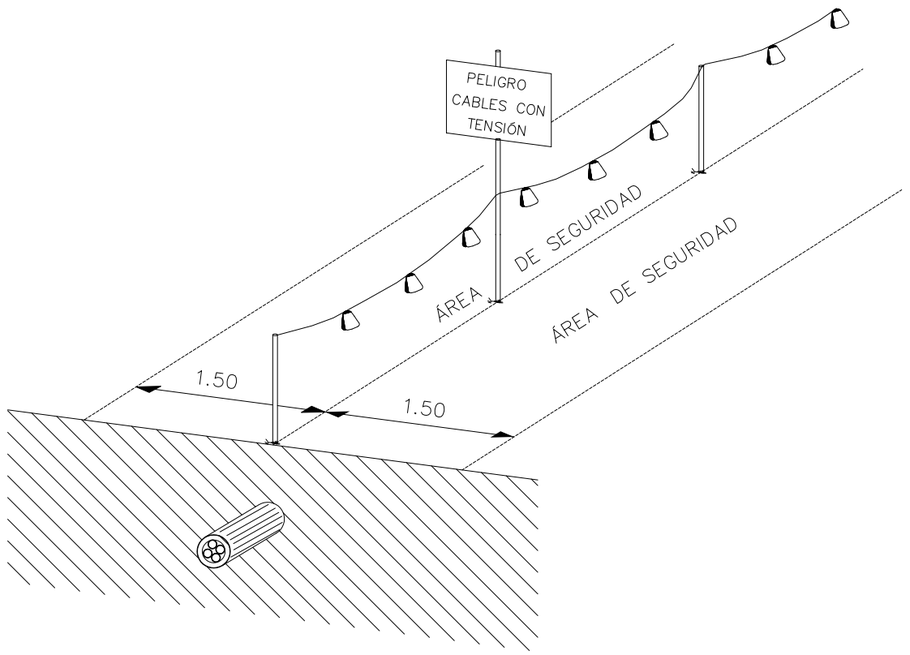


Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	Proyecto: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE / ORIGINAL DIN A3	Título: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN HOJA 13 DE 16	Nº. Plano: 18 / Fecha: JULIO 2020 / Expediente:

FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y PROTECCIÓN EMPLEADAS EN CONDUCCIONES ELECTRICAS

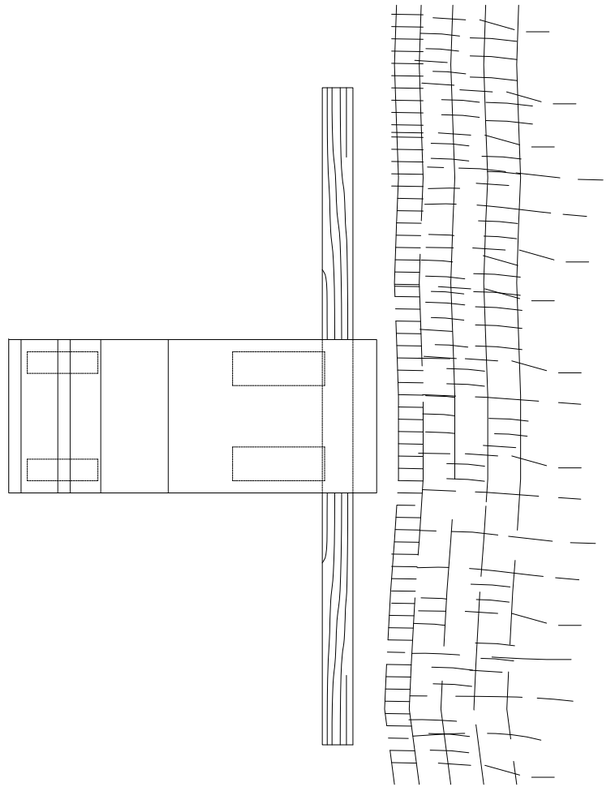


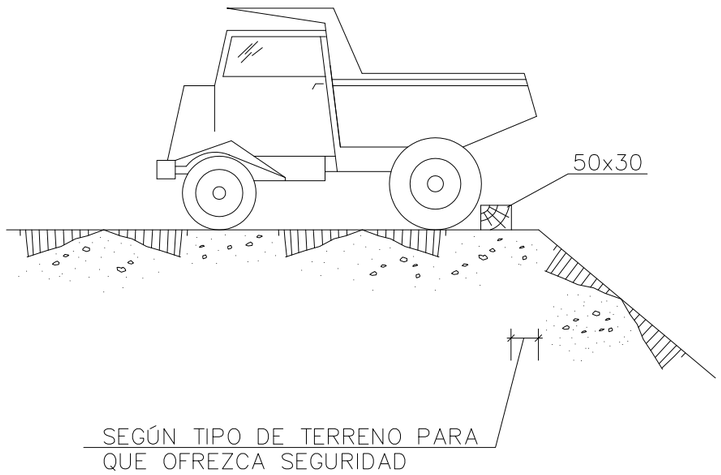
SEÑALIZACIÓN EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE SEGURIDAD



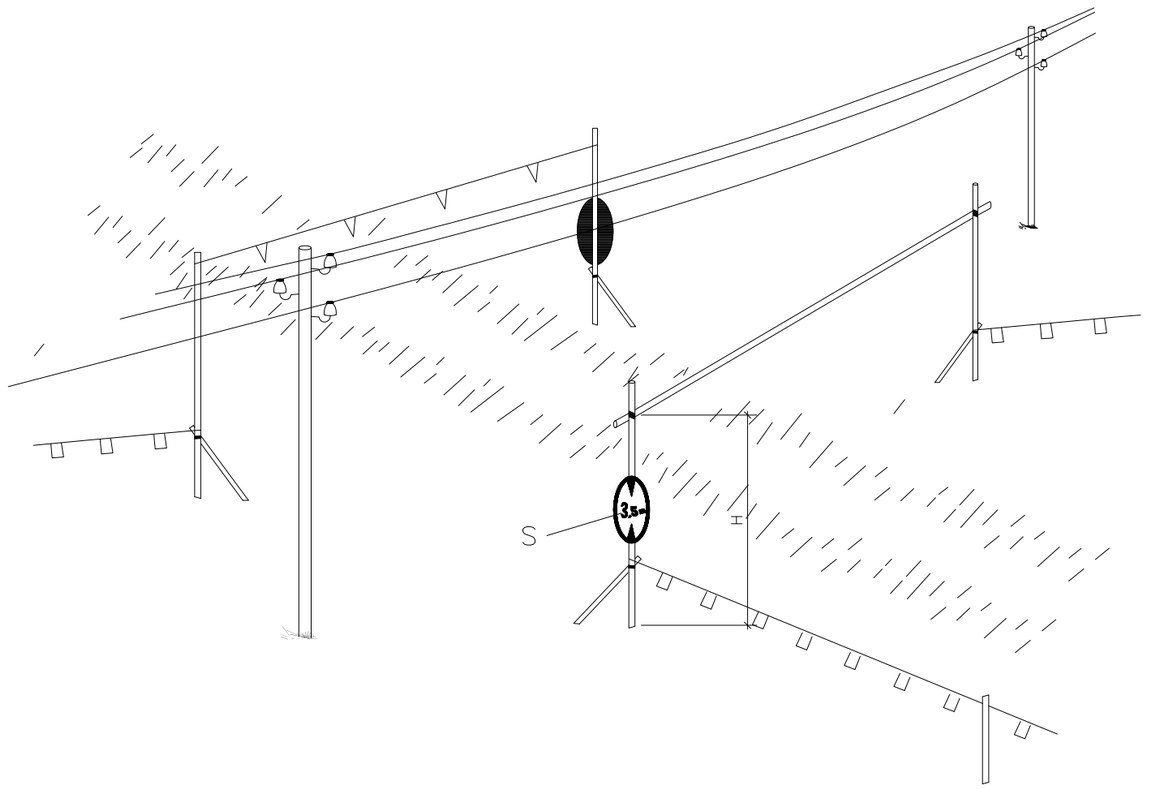
Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	Proyecto: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE — ORIGINAL DIN A3	Titulo: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS — SEÑALIZACIÓN, PROTECCIONES EMPLEADAS Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE SEGURIDAD EN CONDUCCIONES ELÉCTRICAS — HOJA 14 DE 16	N°. Plano: 18 — Fecha: JULIO 2020 — Expediente:

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS





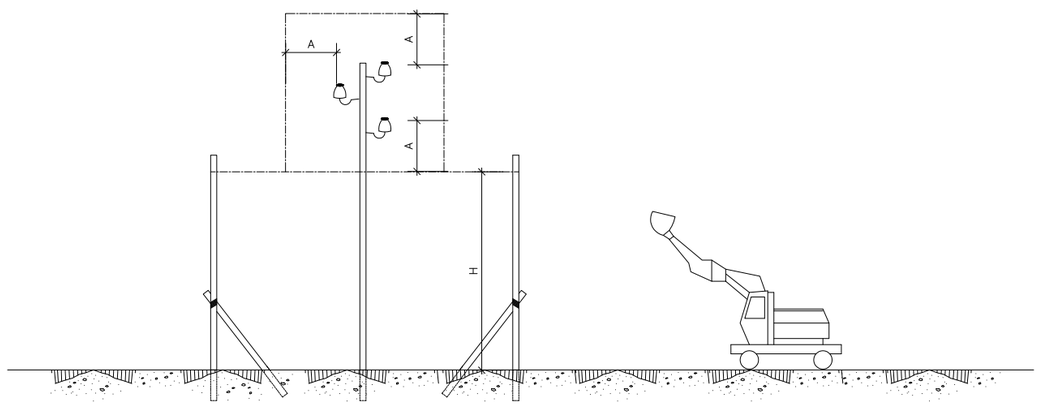
PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



H = PASO LIBRE

S = SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA

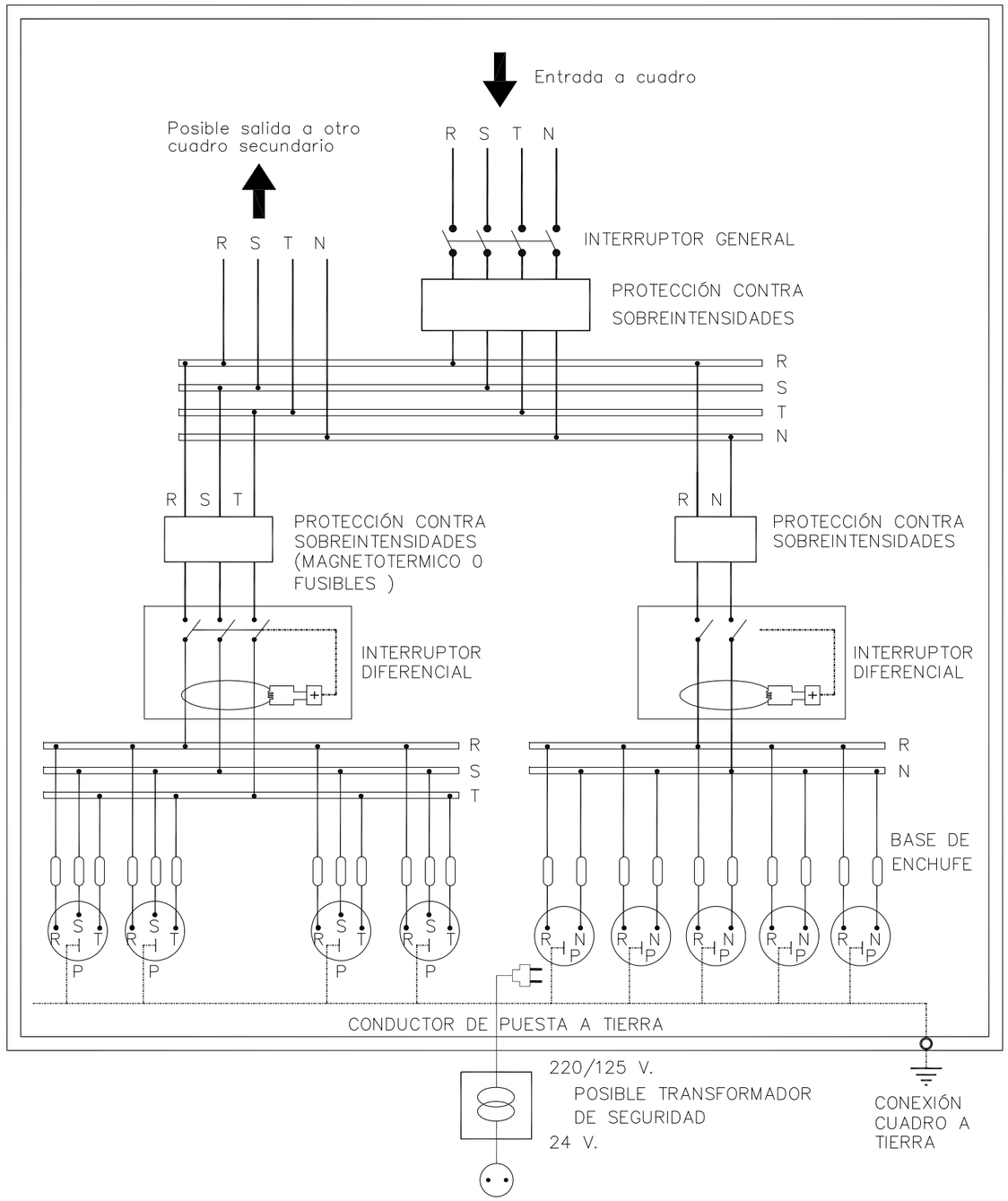
DETALLE 2



Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	Proyecto: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE / ORIGINAL DIN A3	Título: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS — TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS Y PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS — HOJA 15 DE 16	Nº. Plano: 18 / Fecha: JULIO 2020 / Expediente:

CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA

ESQUEMA DE INSTALACIÓN



NOTA.– La sensibilidad del rele diferencial estará relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a_d 300mA.(I <300mA.)

Junta de Andalucía – Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible – Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	Proyecto: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE / ORIGINAL DIN A3	Título: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA HOJA 16 DE 16	Nº. Plano: 18 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

III – PLIEGO DE CONDICIONES

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del "PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA". Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- *Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*
- *R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1218/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura*
- *R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.*
- *R.D. 2001/1983 sobre regulación de jornadas de trabajo especiales y descansos.*
- *R.D. 1561/1995 de 21 de septiembre sobre jornadas especiales de trabajo.*
- *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención*
- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 54/2003, de 12 de diciembre.*
- *Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.*
- *Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)*
- *Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)*
- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)*
- *Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)*

- *Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)*
- *Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)*
- *Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales*
- *Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.*

- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.*
- *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (I.T.C.) BT 01 a BT 52.*
- *Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.*
- *Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.*
- *Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.*
- *Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.*
- *Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.*
- *Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*
- *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.*

- *Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.*
- *Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*
- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITCLAT 01 a 09.*
- *Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.*
- *Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*
- *Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.*
- *Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.*
- *Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.*

- *Reglamento (UE) 20167425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.*
- *Resto de Disposiciones Técnicas Ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud en el trabajo.*
- *Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.*
- *Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.*
- *Ampliación 1 normativa del Estado*

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)
- Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.
- Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.

- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.
- Ampliación 1 normativa de Otras fuentes

3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a Dirección General de Carreteras, en virtud de la delegación de funciones efectuada por el Secretario de Estado de Infraestructuras en los Jefes de las demarcaciones territoriales, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no

reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquellos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquellos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales,* de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el *Plan de Seguridad y Salud,* así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrán a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este Pliego, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

6. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Las ***barandillas*** de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg/m., como mínimo

Todas las ***pasarelas*** **y** ***plataformas de trabajo*** tendrán anchos mínimos de 60 cm y, cuando se sitúen a más de 2,00 m del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las ***escaleras de mano*** estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las ***tomas de tierra*** no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del ***interruptor diferencial,*** siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo ***cuadro eléctrico general,*** totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los *cuadros de distribución* deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los ***elementos eléctricos,*** como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán *interruptores,* uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las ***lámparas eléctricas portátiles*** tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las ***máquinas eléctricas*** dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los ***extintores*** de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la ***señalización*** de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condicione, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la

clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, sí figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

Madrid, Julio de 2020

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Oscar A. Lorente Castellano

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Alicia Cabañas Ibañez

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

DURANTE EL PROYECTO

Fdo.: Dº Alejandro de las Casas García

IV - PRESUPUESTO

INDICE

4.1. MEDICIONES

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4.3. PRESUPUESTO GENERAL

4.4. PRESUPUESTO POR CAPITULOS

4.1. MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
19SIC20002	u GAFAS MONTURA VINILO, PANTALLA E POLICARBONATO								
	Gafas de montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D.1407/1992. Medida la unidad en obra.								
		8				8,0000			
							8,00	11,58	92,64
19SIC20010	u GAFAS CAZOLETAS CERRADAS PARA SOLDADURA								
	Gafas de cazoletas cerradas, unidas mediante puente ajustable, con vidrios tratados térmicamente según norma mt-18, para trabajos de soldadura, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		5				5,0000			
							5,00	14,16	70,80
19SIC20016	u PANTALLA SOLDADURA OXIACET. COMPATIBLE CON CASCO								
	Pantalla de soldadura oxiacetilenica, abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, ventanal abatible adaptable a cabeza, compatible con el uso del casco, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		5				5,0000			
							5,00	11,70	58,50
19SIC30003	u MASCARILLA POLIPROP. PARTIC. ESTÁNDAR VÁLVULA								
	Mascarilla de polipropileno apto para partículas, gama estándar con válvula de exhalación, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		15				15,0000			
							15,00	5,00	75,00
19SIC90004	u CASCO SEG. POLIETILENO CON PROTECTOR AUDITIVO								
	Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad con protectores auditivos según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		15				15,0000			
							15,00	13,24	198,60
19SIM50001	u PAR MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA								
	Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en cuero de serraje vacuno según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		5				5,0000			
							5,00	6,16	30,80
19SIM90011	u PAR GUANTES PROTEC. ELÉCTRICA CLASE 00								
	Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, 2500 V clase 00, fabricado con material látex natural, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		5				5,0000			
							5,00	29,37	146,85
19SIP50001	u PAR DE BOTAS MEDIA CAÑA IMPERMEABLE								
	Par de botas de media caña impermeable, fabricados en PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		15				15,0000			
							15,00	8,63	129,45
19SIP50003	u PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA								
	Par de polainas para trabajos de soldadura, fábricada en cuero de serraje vacuno sistema de sujección debajo del calzado según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		5				5,0000			
							5,00	12,20	61,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19SIT90001	u MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA								
	Mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujección a cuello y cintura a traves de tiras según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		5				5,0000			
							5,00	3,53	17,65
19SIT90006	u CINTURÓN DE SEGURIDAD POLIÉSTER								
	Cinturón de seguridad de sujección fabricado en poliéster, doble anillaje, hebillas de acero galvanizado, cuerda de amarre de 1 m de longitud y mosquetón de acero según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		5				5,0000			
							5,00	46,93	234,65
19SIT90007	u CINTURÓN ANTILUMBAGO								
	Cinturón antilumbago de hebillas para protección de la zona dorsolumbar fabricado con lona con forro interior y bandas de refuerzos en cuero flor, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		6				6,0000			
							6,00	11,86	71,16
19SIT90008	u CHALECO REFLECTANTE POLIÉSTER, SEGURIDAD VIAL								
	Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante 100% poliéster, para seguridad vial en general según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		15				15,0000			
							15,00	2,73	40,95
19SIW90020	u TRAJE DE PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA POLIÉSTER								
	Traje de protección contra la lluvia confeccionado de PVC y con soporte de poliéster según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
		15				15,0000			
							15,00	5,09	76,35
KVPI01001	Ud MONO DE TRABAJO								
	MONO DE TRABAJO.								
		15				15,0000			
							15,00	11,56	173,40
KVP101002	Ud DELANTAL IMPERMEABLE								
	DELANTAL IMPERMEABLE.								
		5				5,0000			
							5,00	5,41	27,05
KVPI01003	Ud CINTURÓN ANTIVIBRATORIO								
	CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.								
		5				5,0000			
							5,00	15,29	76,45
KVPI01004	Ud PAREJA GUANTES LONA-CUERO								
	PAREJA DE GUANTES DE LONA-CUERO DE USO GENERAL.								
		15				15,0000			
							15,00	11,47	172,05
KVPI01005	Ud PAREJA GUANTES GOMA FINOS								
	PAREJA DE GUANTES DE GOMA FINOS.								
		8				8,0000			
							8,00	0,86	6,88
KVPI01006	Ud PAREJA BOTAS DIELÉCTRICAS								
	PAREJA DE BOTAS DIELÉCTRICAS.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		5				5,0000			
							5,00	62,05	310,25
KVPI01007	Ud PAREJA BOTAS SEGURIDAD								
	PAREJA DE BOTAS DE SEGURIDAD.								
		15				15,0000			
							15,00	52,41	786,15
KVPI01008	Ud TRAJE IGNÍFUGO DE ACERCAMIENTO								
	TRAJE IGNÍFUGO DE ACERCAMIENTO.								
		2				2,0000			
							2,00	120,20	240,40
	TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....								3.097,03

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS								
KV0201001	Ud SEÑAL INDICATIVA DE RIESGOS								
	SEÑAL INDICATIVA DE RIESGOS.								
		150				150,0000			
							150,00	5,55	832,50
KV0201002	Ud VALLA AUTÓNOMA METÁLICA								
	VALLA AUTÓNOMA METÁLICA.								
		80				80,0000			
							80,00	18,26	1.460,80
KV0201003	m CORDÓN REFLECTANTE SEÑALIZACIÓN								
	CORDÓN REFLECTANTE DE SEÑALIZACIÓN.								
		1	1.500,0000			1.500,0000			
							1.500,00	1,62	2.430,00
KV0201004	Ud TOPE CAMIÓN MOVIMIENTO TIERRAS								
	TOPE PARA CAMIÓN EN MOVIMIENTO TIERRAS.								
		16				16,0000			
							16,00	13,43	214,88
KV0201005	m TIRA ADHESIVA REFLECTANTE								
	TIRA ADHESIVA REFLECTANTE EN COLORES BLANCO Y ROJO.								
		1	240,0000			240,0000			
							240,00	6,35	1.524,00
KV0201006	Ud JALÓN DE SEÑALIZACIÓN								
	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN.								
		150				150,0000			
							150,00	8,00	1.200,00
KV0201007	h BRIGADA SEGURIDAD, COLOCACIÓN								
	BRIGADA DE SEGURIDAD PARA COLOCACIÓN, RETIRADA Y MANTENIMIENTO DE LAS PROTECCIONES.								
		400				400,0000			
							400,00	46,35	18.540,00
KV0201008	Ud DETECTOR TORMENTAS DIGITAL								
	DETECTOR DE TORMENTAS DIGITAL CON ACCESORIOS.								
		1				1,0000			
							1,00	1.349,57	1.349,57
KV0201009	Ud PROYECTOR ILUMINACIÓN								
	PROYECTOR PARA ILUMINACIÓN DE FRENTES DE TRABAJO, DE CLASE ELÉCTRICA 1 PARA LÁMPARAS TUBULARES HALÓGENAS Y HERMETICIDAD IP-65.								
		2				2,0000			
							2,00	138,68	277,36
KV0201010	h RIEGO SOBRE EXPLANAD. Y FIRMES								
	PARA RIEGO CON AGUA SOBRE EXPLANADA Y FIRMES PULVERULENTOS.								
		200				200,0000			
							200,00	83,92	16.784,00
KV0201011	Ud CONO DE BALIZAMIENTO								
	CONO DE BALIZAMIENTO.								
		60				60,0000			
							60,00	11,51	690,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KV0201012	m PASARELA PARA PASO ZANJAS								
	PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.								
		1	80,0000			80,0000			
							80,00	24,70	1.976,00
KV0201013	m CABLE SEGURID. FIJACIÓN CINTURÓN								
	CABLE DE SEGURIDAD PARA FIJACIÓN DE CINTURONES.								
		1	56,0000			56,0000			
							56,00	6,69	374,64
KV0201014	m² REDES DE PROTECCIÓN								
	REDES DE PROTECCIÓN.								
		1	120,0000			120,0000			
							120,00	89,11	10.693,20
	TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS								58.347,55

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS								
KV0301001	Ud EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 6 Kg								
	EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO POLIVALENTE DE 6 Kg. CON MANGA DE EXTINCIÓN ADOSADA.								
		5				5,0000			
							5,00	62,82	314,10
KV0301002	Ud EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 25 Kg								
	EXTINTOR REMOLCABLE DE POLVO POLIVALENTE DE 25 Kg. CON CARRO PARA MANEJO MANUAL Y MANGA DE EXTINCIÓN ADOSADA.								
		8				8,0000			
							8,00	113,97	911,76
KV0301003	Ud ARMARIO ALMACENAMIENTO EXTINTOR								
	ARMARIO PARA ALMACENAMIENTO DE EXTINTORES EN PUNTOS DE EXTINCIÓN.								
		13				13,0000			
							13,00	29,31	381,03
	TOTAL CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....								1.606,89

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
KV0401001	Ud INSTALACIÓN CONEXIÓN A TIERRA								
	INSTALACIÓN DE CONEXIÓN A TIERRA.								
		20				20,0000			
							20,00	352,03	7.040,60
KV0401002	Ud INTERRUPTOR TETRAPOLAR 300 mA								
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL TETRAPOLAR, SENSIBILIDAD DE 300 mA.								
		9				9,0000			
							9,00	123,73	1.113,57
KV0401003	Ud INTERRUPTOR BIPOLAR 30 mA								
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL BIPOLAR, SENSIBILIDAD DE 30 mA.								
		9				9,0000			
							9,00	38,03	342,27
KV0401004	Ud TRANSFORMADOR SEG. 3 CLAVIJAS								
	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD 220/24 V, 1000 W, PARA TRES CLAVIJAS.								
		8				8,0000			
							8,00	11,47	91,76
KV0401005	m² LONA DIELÉTRICA PARA AISLAMIENTO								
	LONA DIELÉCTRICA DE CAUCHO SINTÉTICO HOMOLOGADAS PARA AISLAMIENTO.								
		100				100,0000			
							100,00	91,91	9.191,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....								17.779,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIO								
KV0501001	Ud BOTIQUÍN PORTÁTIL EN OBRA								
	CAJA DE BOTIQUÍN PORTÁTIL EN FRENTES DE OBRA.								
		9				9,0000			
							9,00	11,15	100,35
KV0501002	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORI								
	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO.								
		15				15,0000			
							15,00	42,14	632,10
KV0501003	Ud CURSILLO DE PRIMEROS AUXILIOS								
	CURSILLO DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO.								
		8				8,0000			
							8,00	56,50	452,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIO.....								1.184,45

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES								
KV0601001	Ud REUNIÓN TRIMESTRAL COMITÉ S.S.								
	REUNIÓN TRIMESTRAL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.								
		4				4,0000			
							4,00	71,52	286,08
KV0601002	h FORMACIÓN SEGUR. Y SALUD								
	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.								
		14				14,0000			
							14,00	22,30	312,20
KV0601003	h SEÑALISTA								
	SEÑALISTA.								
		150				150,0000			
							150,00	11,30	1.695,00
KV0601004	h TÉCNICO DE SEGURIDAD								
	TÉCNICO DE SEGURIDAD.								
		150				150,0000			
							150,00	20,28	3.042,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES.....								5.335,28
	TOTAL.....								87.350,40

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

19SIC20002 u GAFAS MONTURA VINILO, PANTALLA E POLICARBONATO 11,58

Gafas de montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D.1407/1992. Medida la unidad en obra.

ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

19SIC20010 u GAFAS CAZOLETAS CERRADAS PARA SOLDADURA 14,16

Gafas de cazoletas cerradas, unidas mediante puente ajustable, con vidrios tratados térmicamente según norma mt-18, para trabajos de soldadura, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

CATORCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

19SIC20016 u PANTALLA SOLDADURA OXIACET. COMPATIBLE CON CASCO 11,70

Pantalla de soldadura oxiacetilenica, abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, ventanal abatible adaptable a cabeza, compatible con el uso del casco, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

19SIC30003 u MASCARILLA POLIPROP. PARTIC. ESTÁNDAR VÁLVULA 5,00

Mascarilla de polipropileno apto para partículas, gama estándar con válvula de exhalación, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

CINCO EUROS

19SIC90004 u CASCO SEG. POLIETILENO CON PROTECTOR AUDITIVO 13,24

Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad con protectores auditivos según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

19SIM50001 u PAR MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA 6,16

Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en cuero de serraje vacuno según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

19SIM90011 u PAR GUANTES PROTEC. ELÉCTRICA CLASE 00 29,37

Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, 2500 V clase 00, fabricado con material látex natural, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

19SIP50001 u PAR DE BOTAS MEDIA CAÑA IMPERMEABLE 8,63

Par de botas de media caña impermeable, fabricados en PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

19SIP50003 u PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA 12,20

Par de polainas para trabajos de soldadura, fábricada en cuero de serraje vacuno sistema de sujección debajo del calzado según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

DOCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

19SIT90001 u MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA 3,53

Mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujección a cuello y cintura a traves de tiras según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

19SIT90006 u CINTURÓN DE SEGURIDAD POLIÉSTER 46,93

Cinturón de seguridad de sujección fabricado en poliéster, doble anillaje, hebillas de acero galvanizado, cuerda de amarre de 1 m de longitud y mosquetón de acero según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

19SIT90007 u CINTURÓN ANTILUMBAGO 11,86

Cinturón antilumbago de hebillas para protección de la zona dorsolumbar fabricado con lona con forro interior y bandas de refuerzos en cuero flor, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

ONCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
19SIT90008	u	CHALECO REFLECTANTE POLIÉSTER, SEGURIDAD VIAL	2,73
		Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante 100% poliéster, para seguridad vial en general según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
19SIW90020	u	TRAJE DE PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA POLIÉSTER	5,09
		Traje de protección contra la lluvia confeccionado de PVC y con soporte de poliéster según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
KVPI01001	Ud	MONO DE TRABAJO	11,56
		MONO DE TRABAJO.	
		ONCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
KVP101002	Ud	DELANTAL IMPERMEABLE	5,41
		DELANTAL IMPERMEABLE.	
		CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
KVPI01003	Ud	CINTURÓN ANTIVIBRATORIO	15,29
		CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.	
		QUINCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
KVPI01004	Ud	PAREJA GUANTES LONA-CUERO	11,47
		PAREJA DE GUANTES DE LONA-CUERO DE USO GENERAL.	
		ONCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
KVPI01005	Ud	PAREJA GUANTES GOMA FINOS	0,86
		PAREJA DE GUANTES DE GOMA FINOS.	
		CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
KVPI01006	Ud	PAREJA BOTAS DIELÉCTRICAS	62,05
		PAREJA DE BOTAS DIELÉCTRICAS.	
		SESENTA Y DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
KVPI01007	Ud	PAREJA BOTAS SEGURIDAD	52,41
		PAREJA DE BOTAS DE SEGURIDAD.	
		CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
KVPI01008	Ud	TRAJE IGNÍFUGO DE ACERCAMIENTO	120,20
		TRAJE IGNÍFUGO DE ACERCAMIENTO.	
		CIENTO VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
KV0201001	Ud	SEÑAL INDICATIVA DE RIESGOS SEÑAL INDICATIVA DE RIESGOS. CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,55
KV0201002	Ud	VALLA AUTÓNOMA METÁLICA VALLA AUTÓNOMA METÁLICA. DIECIOCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	18,26
KV0201003	m	CORDÓN REFLECTANTE SEÑALIZACIÓN CORDÓN REFLECTANTE DE SEÑALIZACIÓN. UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	1,62
KV0201004	Ud	TOPE CAMIÓN MOVIMIENTO TIERRAS TOPE PARA CAMIÓN EN MOVIMIENTO TIERRAS. TRECE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	13,43
KV0201005	m	TIRA ADHESIVA REFLECTANTE TIRA ADHESIVA REFLECTANTE EN COLORES BLANCO Y ROJO. SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	6,35
KV0201006	Ud	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN JALÓN DE SEÑALIZACIÓN. OCHO EUROS	8,00
KV0201007	h	BRIGADA SEGURIDAD, COLOCACIÓN BRIGADA DE SEGURIDAD PARA COLOCACIÓN, RETIRADA Y MANTENIMIENTO DE LAS PROTECCIONES. CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	46,35
KV0201008	Ud	DETECTOR TORMENTAS DIGITAL DETECTOR DE TORMENTAS DIGITAL CON ACCESORIOS. MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1.349,57
KV0201009	Ud	PROYECTOR ILUMINACIÓN PROYECTOR PARA ILUMINACIÓN DE FRENTES DE TRABAJO, DE CLASE ELÉCTRICA 1 PARA LÁMPARAS TUBULARES HALÓGENAS Y HERMETICIDAD IP-65. CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	138,68
KV0201010	h	RIEGO SOBRE EXPLANAD. Y FIRMES PARA RIEGO CON AGUA SOBRE EXPLANADA Y FIRMES PULVERULENTOS. OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	83,92
KV0201011	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO CONO DE BALIZAMIENTO. ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	11,51
KV0201012	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS PASARELA PARA PASO EN ZANJAS. VEINTICUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	24,70
KV0201013	m	CABLE SEGURID. FIJACIÓN CINTURÓN CABLE DE SEGURIDAD PARA FIJACIÓN DE CINTURONES. SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	6,69
KV0201014	m²	REDES DE PROTECCIÓN REDES DE PROTECCIÓN. OCHENTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	89,11

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
KV0301001	Ud	EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 6 Kg	62,82
		EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO POLIVALENTE DE 6 Kg. CON MANGA DE EXTINCIÓN ADOSADA.	
		SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
KV0301002	Ud	EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 25 Kg	113,97
		EXTINTOR REMOLCABLE DE POLVO POLIVALENTE DE 25 Kg. CON CARRO PARA MANEJO MANUAL Y MANGA DE EXTINCIÓN ADOSADA.	
		CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
KV0301003	Ud	ARMARIO ALMACENAMIENTO EXTINTOR	29,31
		ARMARIO PARA ALMACENAMIENTO DE EXTINTORES EN PUNTOS DE EXTINCIÓN.	
		VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
KV0401001	Ud	INSTALACIÓN CONEXIÓN A TIERRA	352,03
		INSTALACIÓN DE CONEXIÓN A TIERRA.	
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
KV0401002	Ud	INTERRUPTOR TETRAPOLAR 300 mA	123,73
		INTERRUPTOR DIFERENCIAL TETRAPOLAR, SENSIBILIDAD DE 300 mA.	
		CIENTO VEINTITRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
KV0401003	Ud	INTERRUPTOR BIPOLAR 30 mA	38,03
		INTERRUPTOR DIFERENCIAL BIPOLAR, SENSIBILIDAD DE 30 mA.	
		TREINTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
KV0401004	Ud	TRANSFORMADOR SEG. 3 CLAVIJAS	11,47
		TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD 220/24 V, 1000 W, PARA TRES CLAVIJAS.	
		ONCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
KV0401005	m²	LONA DIELÉTRICA PARA AISLAMIENTO	91,91
		LONA DIELÉCTRICA DE CAUCHO SINTÉTICO HOMOLOGADAS PARA AISLAMIENTO.	
		NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIO			
KV0501001	Ud	BOTIQUÍN PORTÁTIL EN OBRA	11,15
		CAJA DE BOTIQUÍN PORTÁTIL EN FRENTES DE OBRA.	
		ONCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
KV0501002	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORI	42,14
		RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO.	
		CUARENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
KV0501003	Ud	CURSILLO DE PRIMEROS AUXILIOS	56,50
		CURSILLO DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO.	
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES			
KV0601001	Ud	REUNIÓN TRIMESTRAL COMITÉ S.S.	71,52
		REUNIÓN TRIMESTRAL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	
		SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
KV0601002	h	FORMACIÓN SEGUR. Y SALUD	22,30
		FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	
		VEINTIDOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
KV0601003	h	SEÑALISTA	11,30
		SEÑALISTA.	
		ONCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
KV0601004	h	TÉCNICO DE SEGURIDAD	20,28
		TÉCNICO DE SEGURIDAD.	
		VEINTE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Oscar A. Lorente Castellano

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Alicia Cabañas Ibañez

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

DURANTE EL PROYECTO

Fdo.: Dº Alejandro de las Casas García

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

19SIC20002 u GAFAS MONTURA VINILO, PANTALLA E POLICARBONATO

Gafas de montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D.1407/1992. Medida la unidad en obra.

Resto de obra y materiales..... 11,58

TOTAL PARTIDA..... 11,58

19SIC20010 u GAFAS CAZOLETAS CERRADAS PARA SOLDADURA

Gafas de cazoletas cerradas, unidas mediante puente ajustable, con vidrios tratados térmicamente según norma mt-18, para trabajos de soldadura, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

Resto de obra y materiales..... 14,16

TOTAL PARTIDA..... 14,16

19SIC20016 u PANTALLA SOLDADURA OXIACET. COMPATIBLE CON CASCO

Pantalla de soldadura oxiacetilenica, abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, ventanal abatible adaptable a cabeza, compatible con el uso del casco, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

Resto de obra y materiales..... 11,70

TOTAL PARTIDA..... 11,70

19SIC30003 u MASCARILLA POLIPROP. PARTIC. ESTÁNDAR VÁLVULA

Mascarilla de polipropileno apto para partículas, gama estándar con válvula de exhalación, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

Resto de obra y materiales..... 5,00

TOTAL PARTIDA..... 5,00

19SIC90004 u CASCO SEG. POLIETILENO CON PROTECTOR AUDITIVO

Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad con protectores auditivos según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

Resto de obra y materiales..... 13,24

TOTAL PARTIDA..... 13,24

19SIM50001 u PAR MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA

Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en cuero de serraje vacuno según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

Resto de obra y materiales..... 6,16

TOTAL PARTIDA..... 6,16

19SIM90011 u PAR GUANTES PROTEC. ELÉCTRICA CLASE 00

Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, 2500 V clase 00, fabricado con material látex natural, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

Resto de obra y materiales..... 29,37

TOTAL PARTIDA..... 29,37

19SIP50001 u PAR DE BOTAS MEDIA CAÑA IMPERMEABLE

Par de botas de media caña impermeable, fabricados en PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

Resto de obra y materiales..... 8,63

TOTAL PARTIDA..... 8,63

19SIP50003 u PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA

Par de polainas para trabajos de soldadura, fábricada en cuero de serraje vacuno sistema de sujección debajo del calzado según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

Resto de obra y materiales..... 12,20

TOTAL PARTIDA..... 12,20

19SIT90001 u MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA

Mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujección a cuello y cintura a traves de tiras según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.

Resto de obra y materiales..... 3,53

TOTAL PARTIDA..... 3,53

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
19SIT90006	u	CINTURÓN DE SEGURIDAD POLIÉSTER	
		Cinturón de seguridad de sujección fabricado en poliéster, doble anillaje, hebillas de acero galvanizado, cuerda de amarre de 1 m de longitud y mosquetón de acero según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	46,93
		TOTAL PARTIDA.....	46,93
19SIT90007	u	CINTURÓN ANTILUMBAGO	
		Cinturón antilumbago de hebillas para protección de la zona dorsolumbar fabricado con lona con forro interior y bandas de refuerzos en cuero flor, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	11,86
		TOTAL PARTIDA.....	11,86
19SIT90008	u	CHALECO REFLECTANTE POLIÉSTER, SEGURIDAD VIAL	
		Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante 100% poliéster, para seguridad vial en general según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	2,73
		TOTAL PARTIDA.....	2,73
19SIW90020	u	TRAJE DE PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA POLIÉSTER	
		Traje de protección contra la lluvia confeccionado de PVC y con soporte de poliéster según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	5,09
		TOTAL PARTIDA.....	5,09
KVPI01001	Ud	MONO DE TRABAJO	
		MONO DE TRABAJO.	
		Resto de obra y materiales.....	11,56
		TOTAL PARTIDA.....	11,56
KVP101002	Ud	DELANTAL IMPERMEABLE	
		DELANTAL IMPERMEABLE.	
		Resto de obra y materiales.....	5,41
		TOTAL PARTIDA.....	5,41
KVPI01003	Ud	CINTURÓN ANTIVIBRATORIO	
		CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.	
		Resto de obra y materiales.....	15,29
		TOTAL PARTIDA.....	15,29
KVPI01004	Ud	PAREJA GUANTES LONA-CUERO	
		PAREJA DE GUANTES DE LONA-CUERO DE USO GENERAL.	
		Resto de obra y materiales.....	11,47
		TOTAL PARTIDA.....	11,47
KVPI01005	Ud	PAREJA GUANTES GOMA FINOS	
		PAREJA DE GUANTES DE GOMA FINOS.	
		Resto de obra y materiales.....	0,86
		TOTAL PARTIDA.....	0,86
KVPI01006	Ud	PAREJA BOTAS DIELÉCTRICAS	
		PAREJA DE BOTAS DIELÉCTRICAS.	
		Resto de obra y materiales.....	62,05
		TOTAL PARTIDA.....	62,05
KVPI01007	Ud	PAREJA BOTAS SEGURIDAD	
		PAREJA DE BOTAS DE SEGURIDAD.	
		Resto de obra y materiales.....	52,41
		TOTAL PARTIDA.....	52,41
KVPI01008	Ud	TRAJE IGNÍFUGO DE ACERCAMIENTO	
		TRAJE IGNÍFUGO DE ACERCAMIENTO.	
		Resto de obra y materiales.....	120,20
		TOTAL PARTIDA.....	120,20

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

KV0201001 Ud SEÑAL INDICATIVA DE RIESGOS

SEÑAL INDICATIVA DE RIESGOS.

Mano de obra	1,95
Resto de obra y materiales	3,60
TOTAL PARTIDA	5,55

KV0201002 Ud VALLA AUTÓNOMA METÁLICA

VALLA AUTÓNOMA METÁLICA.

Mano de obra	4,14
Maquinaria	0,45
Resto de obra y materiales	13,67
TOTAL PARTIDA	18,26

KV0201003 m CORDÓN REFLECTANTE SEÑALIZACIÓN

CORDÓN REFLECTANTE DE SEÑALIZACIÓN.

Mano de obra	0,98
Resto de obra y materiales	0,64
TOTAL PARTIDA	1,62

KV0201004 Ud TOPE CAMIÓN MOVIMIENTO TIERRAS

TOPE PARA CAMIÓN EN MOVIMIENTO TIERRAS.

Mano de obra	2,09
Resto de obra y materiales	11,34
TOTAL PARTIDA	13,43

KV0201005 m TIRA ADHESIVA REFLECTANTE

TIRA ADHESIVA REFLECTANTE EN COLORES BLANCO Y ROJO.

Mano de obra	2,09
Resto de obra y materiales	4,26
TOTAL PARTIDA	6,35

KV0201006 Ud JALÓN DE SEÑALIZACIÓN

JALÓN DE SEÑALIZACIÓN.

Mano de obra	2,09
Resto de obra y materiales	5,91
TOTAL PARTIDA	8,00

KV0201007 h BRIGADA SEGURIDAD, COLOCACIÓN

BRIGADA DE SEGURIDAD PARA COLOCACIÓN, RETIRADA Y MANTENIMIENTO DE LAS PROTECCIONES.

Mano de obra	43,73
Resto de obra y materiales	2,62
TOTAL PARTIDA	46,35

KV0201008 Ud DETECTOR TORMENTAS DIGITAL

DETECTOR DE TORMENTAS DIGITAL CON ACCESORIOS.

Mano de obra	6,77
Resto de obra y materiales	1.342,80
TOTAL PARTIDA	1.349,57

KV0201009 Ud PROYECTOR ILUMINACIÓN

PROYECTOR PARA ILUMINACIÓN DE FRENTES DE TRABAJO, DE CLASE ELÉCTRICA 1 PARA LÁMPARAS TUBULARES HALÓGENAS Y HERMETICIDAD IP-65.

Mano de obra	52,11
Resto de obra y materiales	86,57
TOTAL PARTIDA	138,68

KV0201010 h RIEGO SOBRE EXPLANAD. Y FIRMES

PARA RIEGO CON AGUA SOBRE EXPLANADA Y FIRMES PULVERULENTOS.

Maquinaria	79,17
Resto de obra y materiales	4,75
TOTAL PARTIDA	83,92

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
KV0201011	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO		
		CONO DE BALIZAMIENTO.		
			Mano de obra.....	1,95
			Resto de obra y materiales.....	9,56
			TOTAL PARTIDA.....	11,51
KV0201012	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS		
		PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.		
			Mano de obra.....	6,43
			Resto de obra y materiales.....	18,27
			TOTAL PARTIDA.....	24,70
KV0201013	m	CABLE SEGURID. FIJACIÓN CINTURÓN		
		CABLE DE SEGURIDAD PARA FIJACIÓN DE CINTURONES.		
			Mano de obra.....	2,18
			Resto de obra y materiales.....	4,51
			TOTAL PARTIDA.....	6,69
KV0201014	m²	REDES DE PROTECCIÓN		
		REDES DE PROTECCIÓN.		
			Mano de obra.....	4,44
			Maquinaria.....	0,90
			Resto de obra y materiales.....	83,77
			TOTAL PARTIDA.....	89,11

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

KV0301001 Ud EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 6 Kg

EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO POLIVALENTE DE 6 Kg. CON MANGA DE EXTINCIÓN ADOSADA.

Resto de obra y materiales.....	62,82
TOTAL PARTIDA.....	62,82

KV0301002 Ud EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 25 Kg

EXTINTOR REMOLCABLE DE POLVO POLIVALENTE DE 25 Kg. CON CARRO PARA MANEJO MANUAL Y MANGA DE EXTINCIÓN ADOSADA.

Resto de obra y materiales.....	113,97
TOTAL PARTIDA.....	113,97

KV0301003 Ud ARMARIO ALMACENAMIENTO EXTINTOR

ARMARIO PARA ALMACENAMIENTO DE EXTINTORES EN PUNTOS DE EXTINCIÓN.

Resto de obra y materiales.....	29,31
TOTAL PARTIDA.....	29,31

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

KV0401001 Ud INSTALACIÓN CONEXIÓN A TIERRA

INSTALACIÓN DE CONEXIÓN A TIERRA.

Mano de obra	43,42
Resto de obra y materiales	308,61
TOTAL PARTIDA	352,03

KV0401002 Ud INTERRUPTOR TETRAPOLAR 300 mA

INTERRUPTOR DIFERENCIAL TETRAPOLAR, SENSIBILIDAD DE 300 mA.

Resto de obra y materiales	123,73
TOTAL PARTIDA	123,73

KV0401003 Ud INTERRUPTOR BIPOLAR 30 mA

INTERRUPTOR DIFERENCIAL BIPOLAR, SENSIBILIDAD DE 30 mA.

Resto de obra y materiales	38,03
TOTAL PARTIDA	38,03

KV0401004 Ud TRANSFORMADOR SEG. 3 CLAVIJAS

TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD 220/24 V, 1000 W, PARA TRES CLAVIJAS.

Resto de obra y materiales	11,47
TOTAL PARTIDA	11,47

KV0401005 m² LONA DIELÉTRICA PARA AISLAMIENTO

LONA DIELÉCTRICA DE CAUCHO SINTÉTICO HOMOLOGADAS PARA AISLAMIENTO.

Resto de obra y materiales	91,91
TOTAL PARTIDA	91,91

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIO

KV0501001 Ud BOTIQUÍN PORTÁTIL EN OBRA

CAJA DE BOTIQUÍN PORTÁTIL EN FRENTES DE OBRA.

Resto de obra y materiales	11,15
TOTAL PARTIDA	11,15

KV0501002 Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORI

RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO.

Resto de obra y materiales	42,14
TOTAL PARTIDA	42,14

KV0501003 Ud CURSILLO DE PRIMEROS AUXILIOS

CURSILLO DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO.

Resto de obra y materiales	56,50
TOTAL PARTIDA	56,50

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES

KV0601001 Ud REUNIÓN TRIMESTRAL COMITÉ S.S.

REUNIÓN TRIMESTRAL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Resto de obra y materiales.....	71,52
TOTAL PARTIDA.....	71,52

KV0601002 h FORMACIÓN SEGUR. Y SALUD

FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Resto de obra y materiales.....	22,30
TOTAL PARTIDA.....	22,30

KV0601003 h SEÑALISTA

SEÑALISTA.

Resto de obra y materiales.....	11,30
TOTAL PARTIDA.....	11,30

KV0601004 h TÉCNICO DE SEGURIDAD

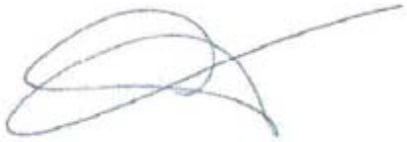
TÉCNICO DE SEGURIDAD.

Resto de obra y materiales.....	20,28
TOTAL PARTIDA.....	20,28

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Oscar A. Lorente Castellano

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Alicia Cabañas Ibañez

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

DURANTE EL PROYECTO

Fdo.: Dº Alejandro de las Casas García

4.4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

4.3. PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO

Proyecto Ampliación SAIH HIDROSUR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
19SIC20002	u GAFAS MONTURA VINILO, PANTALLA E POLICARBONATO			
	Gafas de montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D.1407/1992. Medida la unidad en obra.			
		8,00	11,58	92,64
19SIC20010	u GAFAS CAZOLETAS CERRADAS PARA SOLDADURA			
	Gafas de cazoletas cerradas, unidas mediante puente ajustable, con vidrios tratados térmicamente según norma mt-18, para trabajos de soldadura, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		5,00	14,16	70,80
19SIC20016	u PANTALLA SOLDADURA OXIACET. COMPATIBLE CON CASCO			
	Pantalla de soldadura oxiacetilenica, abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, ventanal abatible adaptable a cabeza, compatible con el uso del casco, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		5,00	11,70	58,50
19SIC30003	u MASCARILLA POLIPROP. PARTIC. ESTÁNDAR VÁLVULA			
	Mascarilla de polipropileno apto para partículas, gama estándar con válvula de exhalación, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		15,00	5,00	75,00
19SIC90004	u CASCO SEG. POLIETILENO CON PROTECTOR AUDITIVO			
	Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad con protectores auditivos según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		15,00	13,24	198,60
19SIM50001	u PAR MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA			
	Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en cuero de serraje vacuno según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		5,00	6,16	30,80
19SIM90011	u PAR GUANTES PROTEC. ELÉCTRICA CLASE 00			
	Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, 2500 V clase 00, fabricado con material látex natural, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		5,00	29,37	146,85
19SIP50001	u PAR DE BOTAS MEDIA CAÑA IMPERMEABLE			
	Par de botas de media caña impermeable, fabricados en PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		15,00	8,63	129,45
19SIP50003	u PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA			
	Par de polainas para trabajos de soldadura, fábricada en cuero de serraje vacuno sistema de sujección debajo del calzado según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		5,00	12,20	61,00
19SIT90001	u MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA			
	Mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujección a cuello y cintura a traves de tiras según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		5,00	3,53	17,65
19SIT90006	u CINTURÓN DE SEGURIDAD POLIÉSTER			
	Cinturón de seguridad de sujección fabricado en poliéster, doble anillaje, hebillas de acero galvanizado, cuerda de amarre de 1 m de longitud y mosquetón de acero según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		5,00	46,93	234,65

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19SIT90007	u CINTURÓN ANTILUMBAGO			
	Cinturón antilumbago de hebillas para protección de la zona dorsolumbar fabricado con lona con forro interior y bandas de refuerzos en cuero flor, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		6,00	11,86	71,16
19SIT90008	u CHALECO REFLECTANTE POLIÉSTER, SEGURIDAD VIAL			
	Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante 100% poliéster, para seguridad vial en general según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		15,00	2,73	40,95
19SIW90020	u TRAJE DE PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA POLIÉSTER			
	Traje de protección contra la lluvia confeccionado de PVC y con soporte de poliéster según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			
		15,00	5,09	76,35
KVPI01001	Ud MONO DE TRABAJO			
	MONO DE TRABAJO.			
		15,00	11,56	173,40
KVP101002	Ud DELANTAL IMPERMEABLE			
	DELANTAL IMPERMEABLE.			
		5,00	5,41	27,05
KVPI01003	Ud CINTURÓN ANTIVIBRATORIO			
	CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.			
		5,00	15,29	76,45
KVPI01004	Ud PAREJA GUANTES LONA-CUERO			
	PAREJA DE GUANTES DE LONA-CUERO DE USO GENERAL.			
		15,00	11,47	172,05
KVPI01005	Ud PAREJA GUANTES GOMA FINOS			
	PAREJA DE GUANTES DE GOMA FINOS.			
		8,00	0,86	6,88
KVPI01006	Ud PAREJA BOTAS DIELÉCTRICAS			
	PAREJA DE BOTAS DIELÉCTRICAS.			
		5,00	62,05	310,25
KVPI01007	Ud PAREJA BOTAS SEGURIDAD			
	PAREJA DE BOTAS DE SEGURIDAD.			
		15,00	52,41	786,15
KVPI01008	Ud TRAJE IGNÍFUGO DE ACERCAMIENTO			
	TRAJE IGNÍFUGO DE ACERCAMIENTO.			
		2,00	120,20	240,40
	TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....			3.097,03

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
KV0201001	Ud SEÑAL INDICATIVA DE RIESGOS			
	SEÑAL INDICATIVA DE RIESGOS.			
		150,00	5,55	832,50
KV0201002	Ud VALLA AUTÓNOMA METÁLICA			
	VALLA AUTÓNOMA METÁLICA.			
		80,00	18,26	1.460,80
KV0201003	m CORDÓN REFLECTANTE SEÑALIZACIÓN			
	CORDÓN REFLECTANTE DE SEÑALIZACIÓN.			
		1.500,00	1,62	2.430,00
KV0201004	Ud TOPE CAMIÓN MOVIMIENTO TIERRAS			
	TOPE PARA CAMIÓN EN MOVIMIENTO TIERRAS.			
		16,00	13,43	214,88
KV0201005	m TIRA ADHESIVA REFLECTANTE			
	TIRA ADHESIVA REFLECTANTE EN COLORES BLANCO Y ROJO.			
		240,00	6,35	1.524,00
KV0201006	Ud JALÓN DE SEÑALIZACIÓN			
	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN.			
		150,00	8,00	1.200,00
KV0201007	h BRIGADA SEGURIDAD, COLOCACIÓN			
	BRIGADA DE SEGURIDAD PARA COLOCACIÓN, RETIRADA Y MANTENIMIENTO DE LAS PROTECCIONES.			
		400,00	46,35	18.540,00
KV0201008	Ud DETECTOR TORMENTAS DIGITAL			
	DETECTOR DE TORMENTAS DIGITAL CON ACCESORIOS.			
		1,00	1.349,57	1.349,57
KV0201009	Ud PROYECTOR ILUMINACIÓN			
	PROYECTOR PARA ILUMINACIÓN DE FRENTES DE TRABAJO, DE CLASE ELÉCTRICA 1 PARA LÁMPARAS TUBULARES HALÓGENAS Y HERMETICIDAD IP-65.			
		2,00	138,68	277,36
KV0201010	h RIEGO SOBRE EXPLANAD. Y FIRMES			
	PARA RIEGO CON AGUA SOBRE EXPLANADA Y FIRMES PULVERULENTOS.			
		200,00	83,92	16.784,00
KV0201011	Ud CONO DE BALIZAMIENTO			
	CONO DE BALIZAMIENTO.			
		60,00	11,51	690,60
KV0201012	m PASARELA PARA PASO ZANJAS			
	PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.			
		80,00	24,70	1.976,00
KV0201013	m CABLE SEGURID. FIJACIÓN CINTURÓN			
	CABLE DE SEGURIDAD PARA FIJACIÓN DE CINTURONES.			
		56,00	6,69	374,64
KV0201014	m² REDES DE PROTECCIÓN			
	REDES DE PROTECCIÓN.			
		120,00	89,11	10.693,20
	TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			58.347,55

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
KV0301001	Ud EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 6 Kg			
	EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO POLIVALENTE DE 6 Kg. CON MANGA DE EXTINCIÓN ADOSADA.			
		5,00	62,82	314,10
KV0301002	Ud EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 25 Kg			
	EXTINTOR REMOLCABLE DE POLVO POLIVALENTE DE 25 Kg. CON CARRO PARA MANEJO MANUAL Y MANGA DE EXTINCIÓN ADOSADA.			
		8,00	113,97	911,76
KV0301003	Ud ARMARIO ALMACENAMIENTO EXTINTOR			
	ARMARIO PARA ALMACENAMIENTO DE EXTINTORES EN PUNTOS DE EXTINCIÓN.			
		13,00	29,31	381,03
	TOTAL CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....			1.606,89

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
KV0401001	Ud INSTALACIÓN CONEXIÓN A TIERRA			
	INSTALACIÓN DE CONEXIÓN A TIERRA.			
		20,00	352,03	7.040,60
KV0401002	Ud INTERRUPTOR TETRAPOLAR 300 mA			
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL TETRAPOLAR, SENSIBILIDAD DE 300 mA.			
		9,00	123,73	1.113,57
KV0401003	Ud INTERRUPTOR BIPOLAR 30 mA			
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL BIPOLAR, SENSIBILIDAD DE 30 mA.			
		9,00	38,03	342,27
KV0401004	Ud TRANSFORMADOR SEG. 3 CLAVIJAS			
	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD 220/24 V, 1000 W, PARA TRES CLAVIJAS.			
		8,00	11,47	91,76
KV0401005	m² LONA DIELÉTRICA PARA AISLAMIENTO			
	LONA DIELÉCTRICA DE CAUCHO SINTÉTICO HOMOLOGADAS PARA AISLAMIENTO.			
		100,00	91,91	9.191,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....			17.779,20

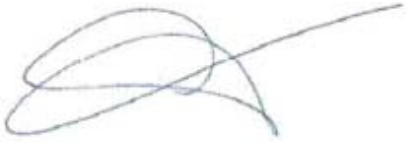
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIO			
KV0501001	Ud BOTIQUÍN PORTÁTIL EN OBRA			
	CAJA DE BOTIQUÍN PORTÁTIL EN FRENTES DE OBRA.			
		9,00	11,15	100,35
KV0501002	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORI			
	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO.			
		15,00	42,14	632,10
KV0501003	Ud CURSILLO DE PRIMEROS AUXILIOS			
	CURSILLO DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO.			
		8,00	56,50	452,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIO.....			1.184,45

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES			
KV0601001	Ud REUNIÓN TRIMESTRAL COMITÉ S.S.			
	REUNIÓN TRIMESTRAL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.			
		4,00	71,52	286,08
KV0601002	h FORMACIÓN SEGUR. Y SALUD			
	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.			
		14,00	22,30	312,20
KV0601003	h SEÑALISTA			
	SEÑALISTA.			
		150,00	11,30	1.695,00
KV0601004	h TÉCNICO DE SEGURIDAD			
	TÉCNICO DE SEGURIDAD.			
		150,00	20,28	3.042,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES.....			5.335,28
	TOTAL.....			87.350,40

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Oscar A. Lorente Castellano

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Alicia Cabañas Ibañez

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

DURANTE EL PROYECTO

Fdo.: Dº Alejandro de las Casas García

ANEJO Nº 19-FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA QUE MOTIVA LA ACTUACIÓN 1

2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS 2

2.1. ACTUACIONES 3

2.2. PRESUPUESTO ESTIMADO Y PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS 8

3. MARCO LEGISLATIVO EN MATERIA DE EVALUCION DE IMPACTO AMBIENTAL 8

4. DESCRIPCION GENERAL DEL MEDIO 9

4.1. AFECCIONES A ESPACIOS PROTEGIDOS 9

5. PREVISIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS 14

5.1. POSIBILIDAD DE AFECCIONES AMBIENTALES 14

5.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA 19

5.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA 19

6. CONCLUSIÓN 21

1. ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA QUE MOTIVA LA ACTUACIÓN

Respondiendo a unas necesidades de eficacia y mejora de la gestión hidráulica, la entonces Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas redactó, en julio de 1983, la programación del proyecto de la "Red Nacional para el seguimiento en tiempo real de avenidas y recursos hidráulicos". Con este Proyecto se pretendía dar un apoyo técnico sustancial a la exigencia de racionalizar y agilizar el proceso de toma de decisiones en:

- El seguimiento de avenidas, a efectos de prevenir y minimizar daños.
- La gestión de los recursos hídricos, a efectos de optimizar su utilización en las situaciones de escasez a corto y medio plazo.

El instrumento para poder alcanzar todos estos objetivos se concretó, en su día, en el SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica); es decir, en un sistema de captación, transmisión, presentación y proceso de la información hidrológico/hidráulica descriptiva del estado de la Cuenca en cada momento.

La Dirección General de Obras Hidráulicas del M.O.P.U. convocó por anuncio publicado en el B.O.E. de 14 de diciembre de 1984 el Concurso del Proyecto y Ejecución de la Red Automática de Información Hidrológica de la Cuenca Sur de España, en el que se definía el SAIH de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, y desde la Recepción Provisional, en el año 1992 hasta la fecha la red ha funcionado de forma ininterrumpida.

Este proyecto sirvió de Base para el Concurso de Proyecto y Obra que convocó, en el B.O.E.282 del 24 de noviembre de 1992, el entonces Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), a través de la Dirección General de Obras Hidráulicas (DGOH).

El día 1 de enero de 2005 la Confederación Hidrográfica del Sur de España fue transferida a la Junta de Andalucía por R.D. 2.130/2004, de 29 de octubre (B.O.E. nº 276, de16 de noviembre de 2004) convirtiéndose en la Dirección General de la Cuenca Mediterránea Andaluza, dependiente de la Agencia Andaluza del Agua.

Entre 2005 y 2006 se produjo el traspaso competencial de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos

correspondientes a las cuencas mediterráneas andaluzas y a las cuencas intracomunitarias vertientes al litoral atlántico (Cuenca del Guadalete, Barbate, Tinto, Odiel, Piedras y Chanza), mediante el R.D. 2.130/2004, de 29 de octubre y R.D. 1560/2005, de 23 de diciembre respectivamente.

El presente Proyecto contempla la ampliación del Sistema SAIH de las Cuentas Intracomunitarias de Andalucía.

Esquemáticamente el Sistema consta de:

- Puntos de control para la adquisición de datos
- Plataforma Tecnológica de Comunicaciones para la transmisión de los datos.
- Centro de Control donde se procesan los datos.

En el tiempo transcurrido desde la finalización de las obras en el que el SAIH, ha estado funcionando de forma continuada y prestando importantes servicios tanto en las labores de explotación de recursos hidráulicos, como en la gestión de avenidas, se ha comprobado la necesidad de introducir una serie de mejoras que permitan conseguir una mayor eficacia en el cumplimiento de los objetivos del SAIH y que se pueden resumir en los siguientes puntos.

2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Antes de comenzar con la descripción de las obras se debe indicar que la mayoría de estas se realizarán en un medio fuertemente antropizado como es el entorno de las presas incluidas en este proyecto, por lo que la posible afección prevista y que se detalla en los apartados siguientes es **COMPATIBLE** con el entorno, ya que las actuaciones son leves y de corta duración.

Además, se debe de indicar que las obras asociadas a este proyecto se realizaran fuera de Espacios Naturales protegidos, Red Natura 2000, ni áreas protegidas por instrumentos internacionales próximos a la zona de actuación que puedan ser afectados por las obras, ni directa ni indirectamente.

Las actuaciones previstas en el PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA, tiene por objeto general la ampliación de la red de control del sistema para mejorar la gestión del recurso agua en todas la Cuencas Intracomunitarias de Andalucía, tanto en cantidad como en calidad.

Esta ampliación conlleva a una serie de mejoras e incorporación de nuevas tecnologías al sistema actual, así como la inclusión de nuevos puntos en la red de control.

Por ello, los objetivos del Proyecto se pueden concretar en los siguientes aspectos:

- Incorporación de nuevos puntos de control en una serie de infraestructuras hidráulicas de las que no se dispone actualmente de información. Embalses y puntos en cauce.

2.1. ACTUACIONES

Para llevar a cabo estos objetivos se realizarán las actuaciones indicadas en la siguiente tabla:

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL ESTIMADO
1- Obras Civiles	**Obra civil no hidráulica:** 6 casetas de hormigón para equipos, cerramiento de la parcela de ubicación de la caseta, obras de canalizaciones, estructura soporte para paneles fotovoltaicos.	Compatible
2- Instalaciones para medición	Conjunto de **instrumentación** a instalar en los nuevos puntos de control, consistente en caudalímetros en tuberías, medida de nivel por radar en marcos de control y en embalses, sensores de posición intermedia y extremas en compuertas existentes, pluviómetros, etc. Equipos instalados en las casetas para la adquisición de datos y recogida de señales: remotas PC, para el sistema de telemedida.	Nulo
3- Instalaciones de electricidad	Equipos de alimentación eléctrica a los nuevos puntos de control: incluye instalación eléctrica en las nuevas casetas, cableados, protecciones, tomas de tierra, pararrayos, sistema de alimentación de emergencia, etc…	Compatible
4- Gestión de Catástrofes en presas	Instalación del hardware en los centros de control locales Instalación de software en los centros de control locales	Nulo

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL ESTIMADO
5 - Sistema de ayuda a la Decisión	Desarrollo del Sistema de Ayuda a la Decisión	Nulo
6 – Campaña de Aforos	Mantenimiento de las instalaciones durante el periodo de garantía y campaña de aforao	Nulo
7- Seguridad y Salud	Seguridad y Salud en el trabajo durante la ejecución de las obras.	Nulo

En resumen, en todas las actuaciones tan sólo aquéllas relacionadas con la obra civil (obras hidráulicas y obras de instalación) pueden generar impactos debidos a la ocupación de terrenos y operaciones de ejecución.

2.1.1. Tipo de Actuaciones

El conjunto de actuaciones previstas en el presente Proyecto que se acaban de describir no se encuentran recogidas en los anexos de las leyes contempladas:

1. A nivel nacional: la Ley 6/2001, de 9 de mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

2.1.2. Actuaciones complementarias

No se prevén actuaciones complementarias a las aquí descritas

2.1.3. Descripción

A continuación, se va a describir brevemente las actuaciones previstas en el presente Proyecto en lo referente a obras a realizar en los diferentes puntos de control.

a) Mejora de la Red de Medida en el Sistema SAIH.

   Esta actuación se compone de dos redes:

   - Red de puntos de control en cauces
   - Red de puntos de control en Embalses

A continuación, se describen las obras y actuaciones en cada red:

2.1.3.1. Red de puntos de Control en Cauces

Se proyectan una red de control en cauces formada por tres nuevos marcos de control.

Los marcos de control son estaciones para el control del nivel en avenidas que se ubican, en especial, en los puntos negros definidos en la cuenca. En estas estaciones deber procurarse que el nivel de la sección de la estación se corresponda biunívocamente con el caudal circulante, por lo que se puede conocer el caudal, si bien con menor precisión que en las estaciones de aforo.

Se instalará una caseta de control prefabricada en hormigón de dimensiones 3x2 m2 dentro de la cual se ubicará la estación remota, los equipos de comunicaciones y el equipo de alimentación (regulador-batería). Sobre la cubierta de la caseta se instalará la antena parabólica de comunicaciones. La caseta se rodeará de un cerramiento de dimensiones 6x5 m2, ya que los paneles solares que se han considerado necesarios se instalarán encima de la propia caseta. La caseta se ubicará en todos los casos en las inmediaciones del puente existente sobre el cauce que se pretende controlar y junto al camino o carretera en cuestión.

Parte de los marcos de control se ubican en terrenos privados. Por ello, se deberán expropiar terrenos según las ocupaciones en cada caso. Las superficies previstas de ocupación de la parcela en estos puntos de control (considerando la superficie del cerramiento en que se ubican las casetas) será de 49m^2.

Finalmente, indicar que en todos estos puntos de control se deberá ejecutar una canalización desde la caseta hasta el sensor, a fin de llevar las conexiones y cableado correspondiente. Esta canalización se realizará mediante una zanja (desde la parcela hasta el margen del cauce) y una canalización grapada con tubo protector de acero en la propia estructura (desde el final de la zanja hasta el sensor).

A continuación, se presentan las tablas resumen con las características e información relativa a estos nuevos puntos de control. Se indica la denominación del punto adoptada en el proyecto, la ubicación geográfica y el tipo de sistema de suministro de energía.

NUMERO	NOMBRE	UTM 30 X	UTM 30 Y	MUNICIPIO	PROVINCIA	ENERGÍA
MC001	AGUAS ARRIBA EMBAL SE DE OLIVARGAS	163910	4188302	ALMONASTER LA REAL	HUELVA	PANELES SOLARES
MC002	AGUAS ABAJO PRESA CUEVA DE MORA	162458	4188991	ALMONASTER LA REAL	HUELVA	PANELES SOLARES
MC003	AGUAS ARRIBA PRESA CUEVA DE MORA	162667	4191547	ALMONASTER LA REAL	HUELVA	PANELES SOLARES

2.1.3.2. Embalses que se incorporan a la red SAIH HIDROSUR

Todas las instalaciones se realizarán dentro de los recintos y edificios de servicio de los embalses en cuestión.

Uno de los objetivos del presente proyectos es incorporar a la red SAIH HIDROSUR, un número concreto de embales existentes en la actualidad en la subcuenca del Tinto-Odiel y Piedras (en total 9 nuevos puntos de control).

Según el carácter que se pretende dar en cada punto de control, se instalarán sensores medida de nivel en embalse, caudalímetros y/o sensores de posición en compuertas.

En la medida que sea posible, se ha aprovechado la obra civil existente y la casa de Administración del embalse para instalar los equipos receptores; sólo en los casos necesarios se ejecutarán nuevas casetas, canalizaciones, arquetas, etc.

La mayoría de las ubicaciones disponen de suministro de energía eléctrica, excepto en un caso, que se necesita la instalación de paneles solares (un punto de control).

A continuación, se presentan las tablas resumen con las características de estos puntos.

COD_PROPIO	PROVINCIA	NOMBRE	UTM 30 X	UTM 30 Y	ENERGÍA
E3-01	HUELVA	EMBALSE DE CHANZA	100797	4166281	ACOMETIDA ELÉCTRICA EXISTENTE
E3-02	HUELVA	AZUD DE MATAVACAS	112646	4155681	PANELES SOLARES

COD_PROPIO	PROVINCIA	NOMBRE	UTM 30 X	UTM 30 Y	ENERGÍA
E3-03	HUELVA	EMBALSE DE PIEDRAS	122502	4144100	ACOMETIDA ELÉCTRICA EXISTENTE
E3-04	HUELVA	EMBALSE DE LOS MACHOS	127487	4137947	ACOMETIDA ELÉCTRICA EXISTENTE
E3-07	HUELVA	EMBALSE CORUMBEL BAJO	183901	4150641	ACOMETIDA ELÉCTRICA EXISTENTE
E3-09	HUELVA	EMBALSE DE JARRAMA	190573	4174584	ACOMETIDA ELÉCTRICA EXISTENTE
E3-10	HUELVA	EMBALSE DE ANDEVALO	111268	4173549	ACOMETIDA ELÉCTRICA EXISTENTE
E3-XX	HUELVA	EMBALSE DE OLIVARGAS	164183	4180685	ACOMETIDA ELÉCTRICA EXISTENTE
E3-YY	HUELVA	EMBALSE CUEVA DE MORA	162574	4189296	ACOMETIDA ELÉCTRICA EXISTENTE

2.1.4. Persistencia de la Actuación

La duración prevista para de la actuación contemplada en este Proyecto es de:

- Obras civiles: requieren una serie de actividades como:
  - Desbroces, excavaciones y limpieza: .....Corto Plazo
  - Contaminación por emisiones de gases y niveles sonoros de maquinaria: Corto Plazo
- Instalaciones para medición: ..... Largo Plazo
- Instalaciones de electricidad:..... Largo Plazo
- Prevención y gestión de catástrofes de las presas: ..... Largo Plazo
- Actuaciones para la puesta en marcha, pruebas, mantenimiento: ..... Corto Plazo
- Seguridad y salud en obras.....Corto Plazo

2.1.5. Eficiencia de la Actuación

La efectividad de las actuaciones recogidas en el presente Proyecto es Muy Alta, como demuestra la experiencia del SASIH HIDROSUR, con respecto a los puntos actualmente en servicio en el SAIH.

2.2. PRESUPUESTO ESTIMADO Y PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS

El presupuesto estima do Base de Licitación asciende a la cantidad de 3.602.777,87 euros.

3. MARCO LEGISLATIVO EN MATERIA DE EVALUCION DE IMPACTO AMBIENTAL

A nivel estatal:

A nivel estatal, es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013), la que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando un elevado nivel de protección ambiental con el fin de promover un desarrollo sostenible.

Mediante esta ley se incorporan al ordenamiento jurídico español la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, y la Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Las actuaciones contenidas en el proyecto de "PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA" no están contempladas en ninguno de los anexos de dicha Ley. Tampoco afectan de forma apreciable, ni directa ni indirectamente, a Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 ni Áreas protegidas por instrumentos internacionales (según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad).

A nivel autonómico:

A nivel autonómico, es la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. CCAA de Andalucía (BOJA núm. 143, de 20 de julio de 2007, y BOE núm. 190, de 9 de agosto de 2007), la que tiene por objeto establecer un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, a través de los instrumentos que garanticen la incorporación de criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones sobre planes, programas y proyectos, la prevención de los impactos ambientales concretos que puedan

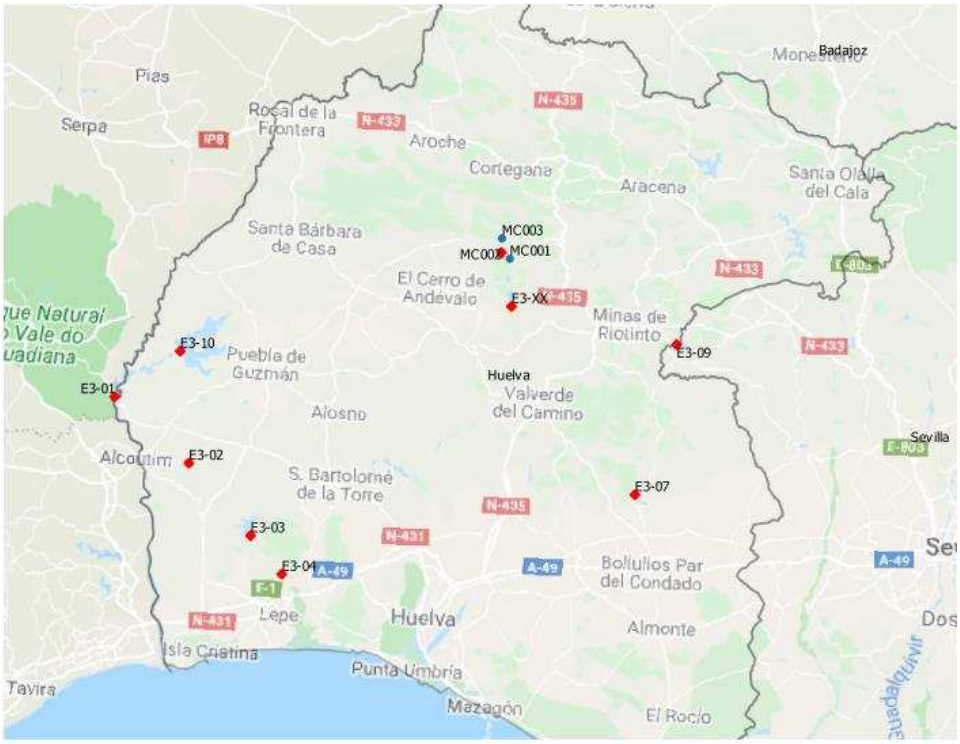
generar y el establecimiento de mecanismos eficaces de corrección o compensación de sus efectos adversos, para alcanzar un elevado nivel de protección del medio ambiente.

Las actuaciones del proyecto de referencia tampoco aparecen en las obras y actividades y sus proyectos regulados en esta Ley y relacionados en el Anexo I de la misma.

4. DESCRIPCION GENERAL DEL MEDIO

La zona de actuación es muy amplia, aunque los trabajos a realizar están muy localizados.

Figura 1 Zona de Actuación



4.1. AFECCIONES A ESPACIOS PROTEGIDOS

Se ha realizado un análisis de las posibles afecciones que las actuaciones pudieran ocasionar en los espacios protegidos de la Red Natura 2000 y otras figuras de protección a partir de la información recopilada en el Mapa de red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) disponible en la REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía).

Los espacios analizados son:

- Geoparques
- Patrimonio de la humanidad
- Zonas especialmente protegidas de importancia para el Mediterráneo (ZEPIM)
- Reservas de la Biosfera
- Red Natura 2000
- Humedales lista RAMSAR
- EENNPP (Espacios Naturales Protegidos)

Los resultados obtenidos son los siguientes:

4.1.1. Embalses

Para este caso, las actuaciones previstas se llevarán a cabo en las propias presas, ya que el objetivo principal del proyecto es la integración de estas en el SAIH HIDROSUR.

La ejecución de las obras se realiza en un medio fuertemente antropizado, por lo que no puede afectar a ningún ejemplar arbóreo circundante.

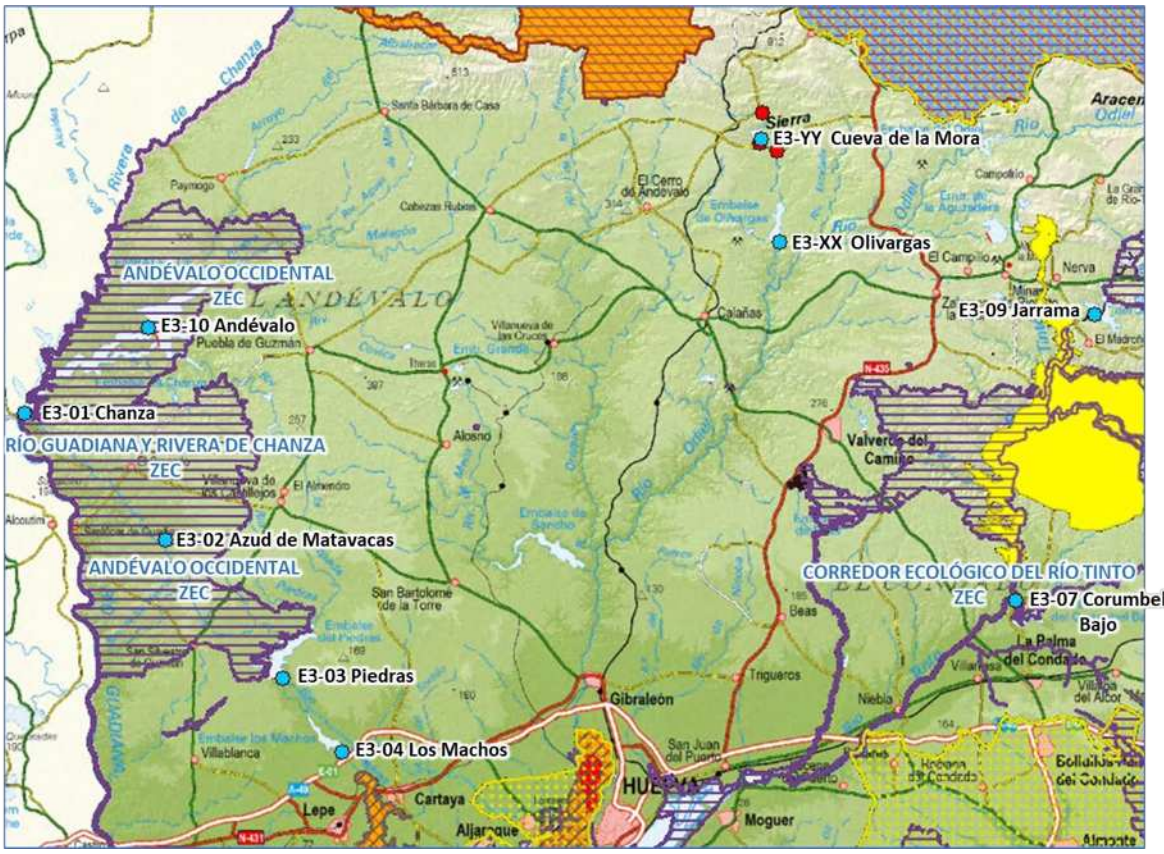
De los nueve embalses en los que se realizan actuaciones, cinco no se encuentran situados en ninguna zona con figura de protección:

- E3-03 Piedras
- E3-04 Los Machos
- E3-09 Jarrama
- E3-XX Olivargas
- E3-YY Cueva de la Mora

Los otros cuatro se encuentran situados en Zonas de especial Conservación (ZEC), correspondientes a la Red Natura 2000:

- E3-01 Chanza: Embalse e instalaciones: ZEC de Andévalo Occidental
  Aguas abajo de la presa: ZEC de río Guadiana y Rivera de Chanza
- E3-02: Azud de Matavacas: ZEC de Andévalo Occidental
- E03-07: Corumbel Bajo: ZEC de Corredor Ecológico del Río Tinto
- E3-10 Andévalo: ZEC de Andévalo Occidental

Figura 2 Ubicación de los Embalses y zonas protegidas



Las principales características de las ZEC afectadas son las siguientes:

ZEC		PRINCIPALES VALORES A PROTEGER
Andévalo Occidental		• Dehesas perennifolias de Quercus spp • Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos • Lince (Lynx pardinus) por alta concentración de conejos • Peces: Directiva 92/43/CEE • Zona de dispersión de juveniles de Águila imperial nacidas en Doñana
Río Guadiana y Rivera de Chanza		• Peces: Directiva 92/43/CEE: • Lamprea marina • Salinete • Jarabugo • Boga de Guadiana
Corredor Ecológico del Río Tinto		**Conecta Doñana con el pie de Sierra Morena mediante elementos lineales (ríos y arroyos) y zonas amplias de descansaderos** • Bosque galería de sauces y chopos • Prados húmedos mediterráneos de Molinion-Holoscenion (poas) • Dehesas perennifolias de Quercus spp • Alto valor de organismos extremófilos, algas y bacterias autótrofas • Sapillo pintojo ibérico

En estas presas, únicamente está previsto realizar trabajos de mejora de la instrumentación de la presa y su automatización, es decir, instalación de equipos y cuadros de control para monitorización y control de los sistemas. Por tanto, estos trabajos no afectarán a los bosques, matorrales y pastizales que componen estas zonas, ni a las especies protegidas presentes, entre las que destacan el águila imperial ibérica y el lince ibérico, ya que el entorno de las obras está

fuertemente antropizado. Por tanto, estos trabajos producirán una afección leve y de corta duración en el tiempo, que concluirá al finalizar de los trabajos.

No se localizan en el entorno de las infraestructuras afectadas por las obras del presente proyecto vías pecuarias.

No se localizan en el entorno de las actuaciones elementos pertenecientes al patrimonio cultural.

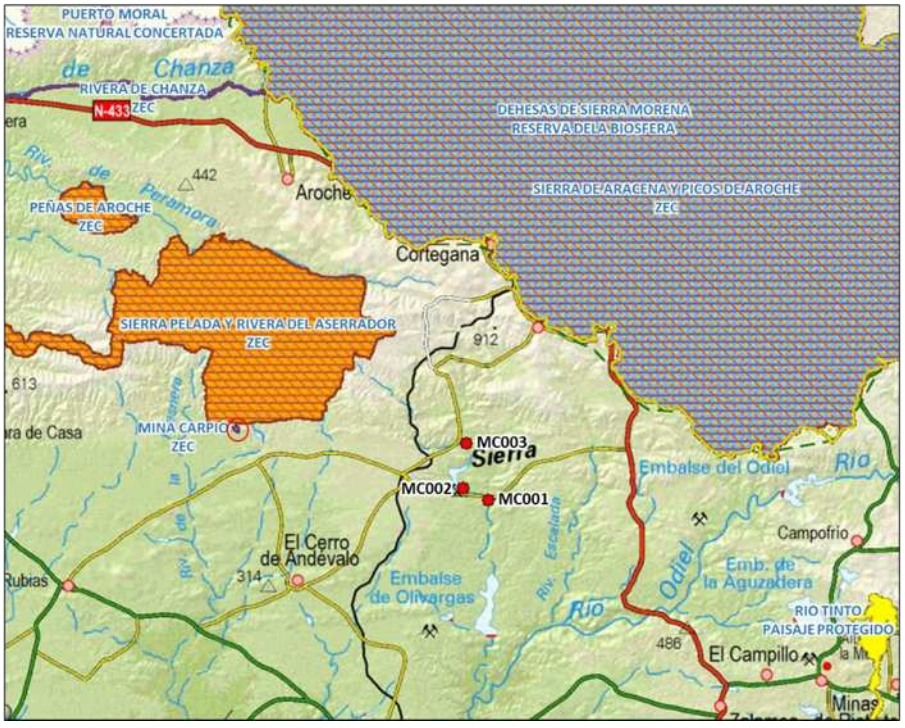
Para la realización de las obras será necesaria la adopción de medidas preventivas en algunos indicadores, y correctoras de restauración paisajística.

4.1.2. Marcos de control

Los marcos de control se encuentran en puntos aislados en los cuales se aprovecha la infraestructura existente para la instalación del equipo de medición.

Se ha realizado un análisis de la ubicación, concluyendo que en los tres casos las obras a realizar se encuentran ubicadas fuera de Espacios protegidos, Red Natura 2000 y áreas protegidas por instrumentos internacionales próximos a la zona de actuación.

Figura 3 Ubicación Marcos de Control



5. PREVISIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS

Cualquier proyecto que requiere implantación en el medio territorial generará una incidencia sobre el mismo, tanto afecciones verticales derivadas de la propia ocupación física como afecciones horizontales o de difusión que, en ocasiones, pueden ser tan importantes como las primeras.

En todo ello, el contexto natural y territorial del proyecto, y sobre todo si se presencian Espacios Naturales Protegidos, se perfila como una de las principales claves para la correcta identificación de afecciones en el territorio.

Unido a la caracterización del territorio se deben identificar las acciones susceptibles de generar impactos.A continuación, se incluye una explicación más amplia de alguno de ellos. se resumen las principales acciones previstas y los impactos ambientales previsiblemente generados.

5.1. POSIBILIDAD DE AFECCIONES AMBIENTALES

Las principales afecciones son las debidas a las nuevas infraestructuras a ejecutar, que conllevan ocupación de terrenos, movimiento de tierras, presencia y circulación maquinaria en el entorno, etc.

Solo existirán afecciones en aquellos puntos que requieran obra civil, conforme a lo indicado previamente.

Así, durante la ejecución de las obras previstas para el Proyecto de Ampliación del SAIH HIDROSUR, se generarán repercusiones en el medio territorial, que se pueden caracterizar de forma general como:

5.1.1. Ocupación de Terrenos

La construcción de las nuevas infraestructuras conllevará una ocupación física y permanente de los terrenos sobre los que se asentarán las construcciones definitivas (casetas, puestos de control, etc). Esto hace necesaria la expropiación de dichas superficies. La consecuencia de esta acción es el cambio en el uso del territorio afectado.

Tal y como se ha descrito en el apartado anterior en lo relativo a ocupación de nuevos terrenos, existen diversas posibilidades según los terrenos actuales pertenezcan o la Junta de Andalucía. En cualquier caso, las ocupaciones son mínimas y se localiza puntos de control donde se implementarán con nuevas casetas de equipos.

En resumen, en la medida de lo posible, las actuaciones se realizarán en terrenos de la Junta para evitar expropiaciones.

5.1.2. Excavaciones y movimientos de tierra

Será necesario realizar excavaciones para la cimentación de las nuevas estructuras, así como para realizar las zanjas de canalización de cableado y las zanjas de enterrado de la línea eléctrica. De forma general, las actuaciones que implican estas actividades serán:

- Desbroce y despeje. previo al inicio de los movimientos de tierras es preciso eliminar la vegetación existente en la zona de ocupación de las nuevas estructuras. Esta acción produce efectos de signo negativo de importancia variable dependiendo de las características de la vegetación afectada e influye de forma indirecta en otros factores como la erosionabilidad de los terrenos y sobre la fauna que habita en las comunidades vegetales eliminadas.

  Por ello, en las zonas de vegetación natural estas operaciones de desbroce deberán ser mínimas y localizarse exclusivamente en las zonas afectadas por la ejecución de nuevas estructuras. De igual forma, se deberá evitar el desbroce de vegetación en los terrenos que se eliminan temporalmente para el zanjeado de canalizaciones, para recuperar su estado una vez ejecutaras las zanjas.
- Excavaciones: se procederá al movimiento de tierras necesarios para el zanjeado y la cimentación de nuevas estructuras; dado que las actuaciones requieren una excavación de poca profundidad, no se prevén grandes volúmenes de tierra que requieran la necesidad de definir vertederos y préstamos en la zona de actuación.
- Acopios de tierra: la tierra eliminada se deberá acumular temporalmente para su posterior utilización, lo que pueden originar efectos negativos sobre varios factores del medio, como en la red de drenaje superficial o en la vegetación. No obstante, como se acaba de indicar, no se esperan grandes movimientos de tierra, si bien de considerará la ubicación de estos acopios en las zonas de mínima afección al medio natural.

5.1.3. Obras y trabajos auxiliares

- Instalaciones y parques de maquinaria. Se deberán habilitar zonas para instalaciones auxiliares y para parques de maquinaria. Se deberán instalar fuera de la propia zona de actuación, en terrenos de mínima afección ambiental.

  Como acciones de impacto ambiental, además de la ocupación temporal de los terrenos, en estas zonas se realizarán una serie de actividades susceptibles de generar efectos negativos sobre el medio, como las labores de mantenimiento de la maquinaria o los acopios de materiales, existiendo un riesgo de contaminación de suelos y acuíferos por vertidos accidentales, filtraciones al suelo, etc. Asimismo, en estas zonas se producirá una intensa compactación del suelo tanto por el tráfico de maquinaria como por las explanaciones necesarias para el montaje de las edificaciones de obra.
- Caminos de acceso a las obras y caminos de servicio. En la medida que sea posible, se aprovecharán los caminos y vías de servicio existentes, si bien en caso que se considere necesario se deberán proyectar vías temporales para el acceso a las obras, los cuales se tratarán de ejecutar con criterios ambientales de minimización de afecciones al medio.

  De esta forma, el transporte de material y equipos así como el tráfico de maquinaria se llevará a cabo dentro del viario de obra que se defina antes del inicio de las obras, aprovechando los caminos preexistentes.

5.1.4. Circulación de maquinaria

Durante la fase de construcción, el tráfico de maquinaria originará un aumento de los niveles sonoros en la zona de obras, así como un aumento de la contaminación ambiental debida a las emisiones de los gases de escape de la maquinaria y al incremento de las emisiones de polvo al circular estas por caminos no pavimentados.

Si bien este aumento de contaminación puede tener un carácter temporal, su efecto puede desencadenar una pérdida en la calidad del aire a mayor plazo en función de la duración de las obras y de la intensidad de circulación de la maquinaria.

Toda la maquinaria y vehículos participantes estarán en posesión de los certificados de las revisiones periódicas correspondientes y cumplirán con la legislación vigente.

Para evitar el riesgo de contaminación por vertidos accidentales de la maquinaria, se propone realizar las labores de arreglo y mantenimiento de vehículos y maquinaria en talleres concertados, nunca dentro del recinto de las obras.

5.1.5. Generación de Residuos

Las obras van a generar una determinada cantidad de los denominados residuos de construcción y demolición que deberán ser gestionados adecuadamente.

Para ello, el proyecto cuenta con el preceptivo estudio de gestión de residuos de construcción y demolición conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. La Ley tiene por objeto fomentar la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los Residuos de Construcción y Demolición, asegurando el tratamiento adecuado de los que se lleven a vertedero, incluidas las tierras sobrantes.

El estudio incluye, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que forman parte del presupuesto del proyecto.

El contratista deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos generados en la obra han sido utilizados en la propia obra, cuando se trate de tierras limpias, o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado.

En ningún caso se crearán escombreras ni se abandonarán materiales de construcción y cualquier otro tipo de residuo o resto fuera de los lugares de almacenamiento destinados a ello.

Se pondrá especial atención en no verter materiales en embalses, ríos, arroyos o canales de riego.

Los residuos considerados peligrosos por la legislación vigente no deben ser almacenados en obra por un periodo superior a 6 meses.

Con las medidas preventivas descritas, el impacto de la generación de residuos sobre el medio natural se considera **NULO.**

5.1.6. Contaminación prevista

En la contaminación prevista se puede considerar la de las emisiones a la atmósfera procedentes de la maquinaria y vehículos empleados. Toda la maquinaria y vehículos participantes en los trabajos estarán en posesión de los certificados de las revisiones periódicas correspondientes y cumplirán la legislación vigente.

El mantenimiento de la maquinaría se realizará fuera de la zona de actuación y no se podrá verter ningún tipo de aceite o residuo líquido al terreno.

En cuanto a la emisión de polvo debida al movimiento de tierras y trasiego de maquinaria se paliarán con riegos frecuentes de la zona de obra (al menos tres veces al día).

Los vertidos residuales del personal de obra serán tratados en instalaciones sanitarias establecidas al efecto. Se respetarán las normas establecidas en la legislación vigente y en especial todas aquellas indicaciones al respecto recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la actuación.

Durante la fase de mantenimiento y explotación de las instalaciones se generarán unos residuos mínimos que, en cualquier caso, serán tratados convenientemente y trasladados a vertederos controlados.

5.1.7. Generación de ruido y polvo

Uno de los impactos previstos son la generación de polvo y ruido en las labores de excavación y relleno. Puede afectar a los cultivos de los alrededores (cítricos fundamentalmente) y algunos ejemplares arbóreos de los alrededores (quercíneas, y frutales). El impacto es temporal y de baja intensidad, y la recuperación del medio es inmediata tras el cese de la actividad. Se valora como COMPATIBLE.

Para minimizar el impacto, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se verificará que el transporte de tierras o materiales de granulometría fina se realiza en camiones con la caja cubierta por lonas. Estas medidas serán más estrictas en días con viento.
- Se realizarán riegos con camión cuba en las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce, en especial en los sustratos que, por su fina granulometría,

sean más susceptibles de producir polvo, y especialmente en las épocas en las que se combinen altas temperaturas, pocas precipitaciones y fuertes vientos.

- Se realizarán riegos con camión cuba en los caminos de acceso y de obra, cuya terminación sea en tierras.
- Se vigilará que los camiones no superen la velocidad adecuada y que no haya rotura o levantamiento de las lonas.

5.1.8. Otros efectos posibles

No se prevén efectos adicionales fuera de los descritos arriba.

5.1.9. Riesgo de accidentes

La naturaleza inerte de los residuos originados en el transcurso de la actuación hace que no sean susceptibles de provocar accidentes ambientales.

5.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

Las medidas para la protección de la calidad del aire consisten en las indicaciones necesarias para que, durante la obra, se realicen riegos periódicos de las zonas de posible emisión de polvo, especialmente en aquellas áreas que puedan afectar más directamente a áreas habitadas cercanas a la zona de actuación, controlando la procedencia del agua utilizada para ello. Además, tanto los materiales como los residuos susceptibles de producir polvo se transportarán tapados.

5.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Se establecen una serie de medidas preventivas, teniendo en cuenta los mayores niveles acústicos se generarán esencialmente durante la fase de obras, siendo la principal fuente sonora los vehículos no ferroviarios, maquinaria y útiles en general.

Las medidas a adoptar en la maquinaria y equipos utilizados en obra, serán las siguientes:

- Revisión y control periódico de los silenciadores de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos de la maquinaria y equipos. Las citadas revisiones y controles se detallarán en unas fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajan en la construcción y que controlará el responsable de la maquinaria. En ellas figurarán las revisiones y las fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller.

- Se comprobará específicamente que la maquinaria implicada en la obra consta del marcado CE.
- La maquinaria se mantendrá en funcionamiento sólo el tiempo suficiente para realizar su actividad, actuación y/o trabajo, con una potencia mínima, necesaria y compatible con la ejecución prevista.
- Las medidas y comprobaciones llevadas a cabo sobre los niveles de ruido generados durante la construcción de la infraestructura se realizarán según los procedimientos establecidos en la normativa vigente.
- Con objeto de garantizar que los niveles acústicos no afecten a las áreas habitadas próximas, se realizará un control de los niveles acústicos en obra.

Teniendo en cuenta que las actuaciones que requieren mayor maquinaria son las referentes a la sala de emergencia y su acceso, y que éstas se sitúan lejos de núcleos habitados, así como que la instalación de sirenas es puntual y no precisa de maquinaria (especialmente aquellas situadas en entornos urbanos). No se considera necesario realizar mediciones sonoras puesto que no se espera sobrepasar los niveles acústicos permitidos.

Además de éstas, se proponen **otras medidas** para mitigar el impacto sonoro en la zona de obras, como son las siguientes:

Limitación de los horarios de trabajo para actividades ruidosas, evitando realizarlas en horario nocturno. A pesar de que la zona de actuación no se ubica en núcleo urbano, el contratista respetará el horario de reposo establecido en la legislación vigente.

Siempre que sea posible, se mantendrán frentes de trabajo aislados o apantallados acústicamente en las zonas sensibles a la inmisión de ruidos y transmisión de vibraciones, principalmente durante los trabajos de carga y extracción de materiales, así como en las instalaciones de tratamiento de materiales (recuperación, gestión, procesado de residuos, etc.).

Se reducirán las distancias de caída libre de materiales y de evacuación de residuos y se separará la ubicación de este tipo de instalaciones con respecto a edificaciones. Se incentivará el uso de medios de recogida y procesamiento de materiales y residuos de tal forma que estén convenientemente aislados y preparados para la amortiguación acústica y vibratoria.

Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos, el Contratista llevará a cabo un Plan de Reducción de Niveles Sonoros en función de las principales operaciones generadoras de ruido.

Aislamiento de las zonas de obras e instalaciones auxiliares con vallas de cerramiento opacas que mitiguen los ruidos generados en el interior. El vallado temporal a instalar durante la fase de obras será opaco, de modo que sirva de apantallamiento frente al ruido generado en la obra.

6. CONCLUSIÓN

Las nuevas instalaciones cumplen con las siguientes condiciones:

- La instalación aislada de sensores se localiza en conducciones de muy limitada ocupación y actividades de obra reducidas
- Las casetas de nueva construcción se localizan en zonas de poblado de las presas, en las que se dispone de zonas de acopio y a los que se accede por caminos ya existentes.
- No se realizará afección al régimen hídrico ni al clima

Los impactos permanentes o durante la explotación, por lo tanto, incluso en zonas protegidas, serán de tipo moderado y no exigen medidas correctoras.

Los posibles impactos a tener en cuenta por tanto serán aquellos que pudieran tener lugar durante la construcción:

- Destrucción de la vegetación de zonas concretas de la parcela por desbroce y nivelación.
- Destrucción accidental de vegetación por el tráfico de vehículos y maquinaria fuera de las zonas habilitadas.
- Contaminación atmosférica debido a las emisiones producidas por el tráfico (quema de combustibles fósiles): NOx, CH, CO, CO2, SO2 y partículas en suspensión.
- Contaminación atmosférica debido a la dispersión y transporte por el viento y arrastre por la lluvia de polvo y partículas en suspensión producidas por la erosión del tráfico de vehículos y personas.
- Contaminación acústica, producida por el ruido de la maquinaria
- Riesgo de disminución de la calidad del agua por vertidos accidentales.

- Degradación o pérdida del suelo por eliminación de capas del suelo y compactación del terreno.
- Alteración del comportamiento de la fauna por la construcción y el uso de maquinaria.
- Muerte de especies por atropellos.
- Migración de especies a zonas más tranquilas debido a la contaminación atmosférica (emisiones de gases, polvo y ruido).

Las medidas preventivas consistirán en:

- La revisión previa y puesta a punto de toda la maquinaria de forma que se minimicen los riesgos de averías o accidentes durante la ejecución de las obras.
- Asimismo, antes de iniciar las obras, se procederá al jalonado temporal de la obra, con el fin de restringir el tráfico de vehículos al interior de la zona acotada y minimizar los daños a terrenos y cobertura vegetal. La zona estará debidamente señalizada.
- A Se evitarán los trabajos durante las primeras horas del día (7 a 9h) y las últimas (entre las 18 y las 20h), períodos de mayor actividad de la fauna.
- Tanto Rio Guadiana y Rivera de Chanza, como Corredor ecológico del río Tinto cuentan con fauna a proteger eminentemente acuática, por lo que no hay medidas específicas para su protección
- Para las actuaciones situadas en la ZEC de Andévalo Occidental, se debe preservar las especies no acuáticas durante su período reproductor, que es el más sensible a los ruidos y otras perturbaciones, principalmente en las actuaciones fuera de poblado. Las actuaciones fuera de poblado se realizarán fuera del periodo de diciembre a julio: diciembre a febrero es período reproductivo del lince ibérico, marzo a julio el del águila imperial. En poblado se procurará reducir las actividades de forma que las perturbaciones sonoras sean las menores posibles.

Las medidas correctoras serán las siguientes:

- Cubrición de la zona de depósitos de materiales almacenados o en el transporte de camiones.
- Apagado de la maquinaria cuando no se utilice.
- Control de la velocidad, velocidad máxima de 30 Km/h para evitar atropellos
- Máxima reutilización de material y transporte de sobrantes a vertederos autorizados.

- Evitar manipular combustible, carburantes, aceites y productos químicos en las zonas próximas a la vegetación.
- No apilar materiales en zonas de vegetación.

Por todo lo anterior. dadas las características de las actuaciones a ejecutar, su carácter puntual y temporal, y la pequeña incidencia sobre los elementos ambientales de interés en la zona de actuación, las obras contenidas en el presente proyecto no daran lugar a ninguna afección medioambiental que se pueda valorar como significativa o apreciable.

Las actuaciones no se incluyen en ninguno de los anexos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, ni afecta de forma apreciable a la ZEC Andévalo Occidental, debido a las actuaciones a ejecutar en un entorno fuertemente antropizado.

Asimismo, el proyecto no supone un riesgo grave para el medio ambiente a los efectos de lo establecido por el artículo 98 de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio).

A nivel autonómico, en la Comunidad Autónoma de Andalucía está en vigor la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. No obstante, las actuaciones del presente proyecto no se encuentran incluidas en ninguno de los anexos de esta ley.

Por todo ello, la actividad no se encuentra sometida a Evaluación del impacto ambiental definido en la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (nivel autonómico) ni en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental (nivel estatal).

Los impactos sobre la atmósfera se producirán por la emisión puntual de polvo y ruidos como consecuencia de los trabajos de excavación y relleno previstos y los movimientos de tierras asociados a las obras. Se trata de un impacto temporal y de baja intensidad, por la escasa entidad y duración de los trabajos a realizar, y la recuperación del medio será inmediata tras el cese de la actividad.

Tampoco se prevén impactos sobre la vegetación asociada a las obras. No obstante, deberán preservarse y protegerse adecuadamente la cubierta vegetal y los pies arbóreos próximos a la obra, que en su mayoría son ejemplares de quercíneas y frutales.

Respecto a la fauna de especies protegidas, vulnerables o de interés especial, no se encuentran próximas al entorno de las obras (ni águila imperial ibérica, ni lince ibérico, ni murciélagos de

herradura presentes en la ZEC Andévalo Occidental), ya que esta zona está antropizada. Además, este tipo de fauna no se verá afectada dada la pequeña envergadura de los trabajos y la presencia de hábitats similares en las inmediaciones a los que pueden desplazarse durante las tareas de mayor actividad de movimientos de tierras (excavación y rellenos).

En lo que respecta al suelo, no se prevén afecciones destacables, siempre y cuando se tengan en cuenta las medidas propuestas para prevenir la contaminación del suelo y se gestionen adecuadamente los residuos generados y el material extraído. El uso de maquinaria supone la posibilidad, de que se produzcan vertidos accidentales de aceite o combustible de la maquinaria (retroexcavadora) a emplear en las excavaciones. Se trata en cualquier caso de un impacto de probabilidad de ocurrencia bajo sobre el que se aplicarán medidas correctoras, tales como la retirada inmediata del suelo contaminado y su tratamiento por gestor autorizado.

Por todo lo anterior, se estima que las actuaciones contenidas en el "**PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA**" son AMBIENTALMENTE VIABLES, dando por supuesta la correcta aplicación y evolución de las medidas preventivas propuestas en este Estudio.

ANEJO Nº 20

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINSTRACIÓN

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN..... 1

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración incluye, además del coste de las obras expresado en el Documento nº 4 del Proyecto, el valor de las expropiaciones contempladas en el Anejo nº13 "Terrenos Afectados" del presente Proyecto, el valor estimado de la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra y el 1% del Presupuesto de Ejecución Material para Patrimonio Cultural.

Con todo ello, se deduce el Presupuesto para Conocimiento de la Administración, que se expone a continuación:

Presupuesto Base de Licitación (s/presupuesto).....	3.602.777,87
Expropiaciones (s/anejo)	987,00
Asistencia Técnica a la Dirección de Obra (5% s/Pres. Base licitación.)	180.138,89
1 % cultural, para Conservación y Crecentamiento del patrimonio histórico andaluz, según art. 84 de la Ley 14/2007 del patrimonio histórico de Andalucía (1% s/ pres. P.E.M.)	25.021,03
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**3.808.924,79**

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de TRES MILLONES OCHOCIENTOS OCHO MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS (**3.808.924,79€)**

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

0 – ÍNDICE DE PLANOS.

1 – PUNTO DE CONTROL.

1.1 – SAIH ACTUAL

1.2 – REPETIDORES

2 – PUNTOS DE CONTROL. AMPLIACIÓN RED SAIH

3 – PUNTOS DE CONTROL EN EMBALSES

3.1 –ESQUEMA DE CABLEADO Y CONEXIONADO

4 – PUNTOS DE CONTROL. MARCOS DE CONTROL

4.1 –AGUAS ABAJO CUEVA DE MORA

4.2 –AGUAS ARRIBA CUEVA DE MORA

4.3 –AGUAS ARRIBA OLIVARGAS

5 – ELEMENTOS ESTÁNDAR GENERALES

5.1 – OBRA CIVIL

5.1.1 – CASETA DE EQUIPOS

5.1.2 – CERRAMIENTOS

5.1.3 – ARQUETAS Y CANALIZACIONES

5.2 – INSTALACIÓN DE SENSORES

5.2.1 – SENSORES DE NIVEL. SOPORTES

5.2.2 – SENSORES DE POSICIÓN EN COMPUERTAS

5.3 – INSTALACIONES ELÉCTRICAS

5.3.1 – SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA

5.3.2 – SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA

5.3.3 – SISTEMA DE ALIMENTACIÓN CON RED ELÉCTRICA CONVENCIONAL

5.3.4 – RED DE TIERRA Y PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERÍA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA:
Fdo: Óscar A. Lorente Castellano
Subdirector de Explotación

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO:
POR KV INGENIERÍA:
Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 24200

TÍTULO:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

Escala: SE

ORIGINAL DIN A3

Titulo: ÍNDICE DE PLANOS

Nº. Plano: 0

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

Cáceres
Toledo
Cuenca
Valencia
Ciudad Real
Albacete
Badajoz
Alicante
Córdoba
Jaén
Murcia
Huelva
Sevilla
Granada
Almería
Cádiz
Ceuta
Melilla

LEYENDA

Puntos Control red SAIH Actual

- Aforo
- Distribucion
- Embalse
- Meteorologica
- Pluviometrica

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Junta de Andalucía
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA:
Fdo: Óscar A. Lorente Castellano
Subdirector de Explotación

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO:
POR KV INGENIERÍA:
Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 24200

TÍTULO:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

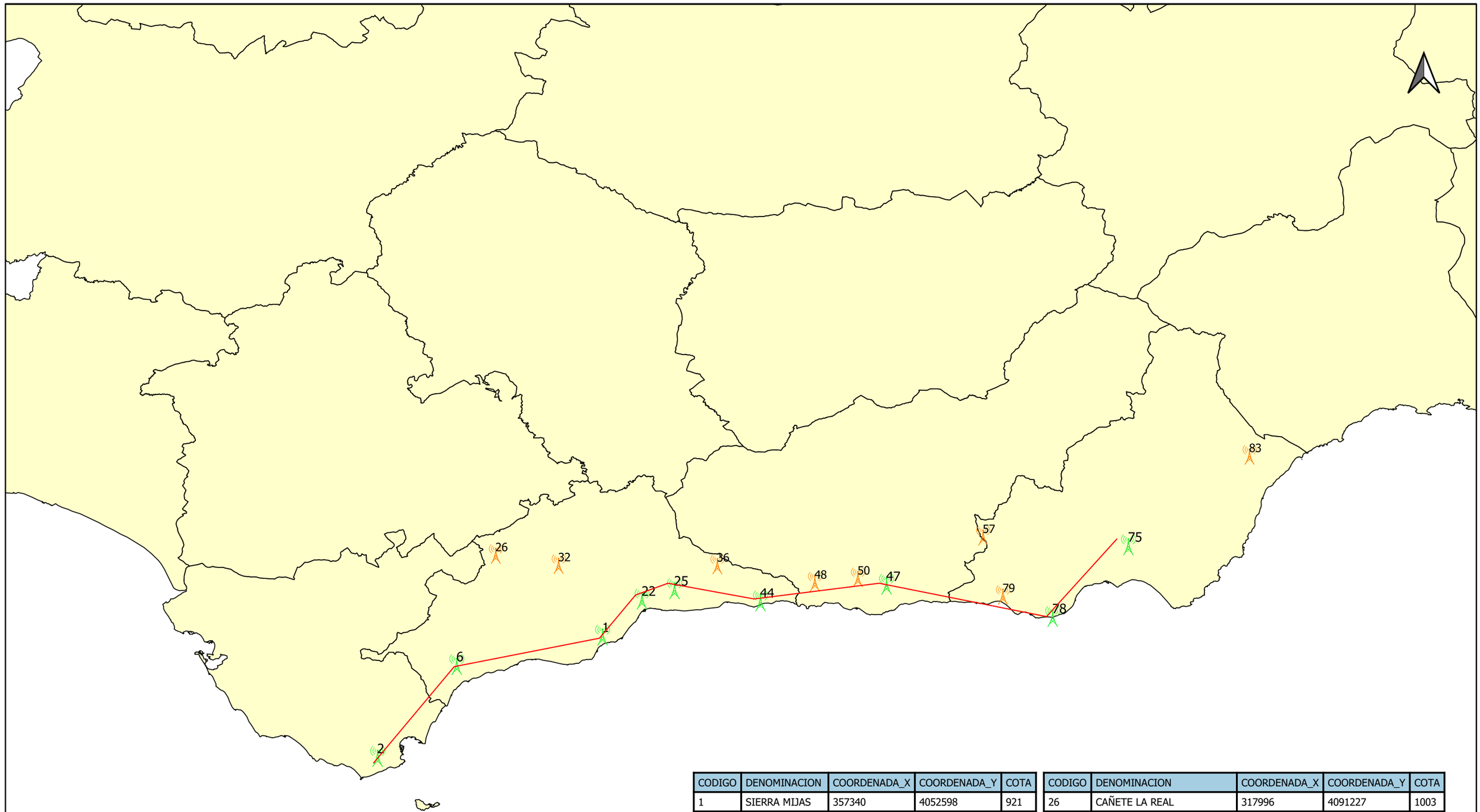
Escala: 1:1000000
ORIGINAL DIN A3

Título:
PUNTOS DE CONTROL
RED SAIH ACTUAL

Nº. Plano: 1.1

Fecha: JULIO 2020

Expediente:



CODIGO	DENOMINACION	COORDENADA_X	COORDENADA_Y	COTA
1	SIERRA MIJAS	357340	4052598	921
2	SIERRA DE LUNA	271235	3997849	820
6	LOS REALES	302199	4039995	1450
22	MALAGA	372429	4069248	
25	SANTON PITAR	384694	4073828	1025
44	TORROX	416887	4067779	340
47	LÚJAR	464258	4075267	1855
75	PUNTAL	554841	4093705	1309
78	PUNTA SABINAR	526616	4060200	9

CODIGO	DENOMINACION	COORDENADA_X	COORDENADA_Y	COTA
26	CAÑETE LA REAL	317996	4091227	1003
32	LA ENCANTADA (REPETIDOR)	341437	4086062	572
36	ALCAUCIN	400926	4085001	536
48	LA CABRA MONTES	437390	4076662	932
50	VELEZ DE BENAUDALLA	453555	4078522	593
57	BAYARCAL	500475	4097779	1243
79	CANAL BENINAR-AGUADULCE	507923	4070209	293
83	SIERRA ALMAGRO	599688	4136118	697

LEYENDA

- Repetidores_Primaria
- Repetidores_Secundaria

Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA:
Fdo: Óscar A. Lorente Castellano
Subdirector de Explotación

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO:
POR KV INGENIERÍA:
Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 24200

TÍTULO:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

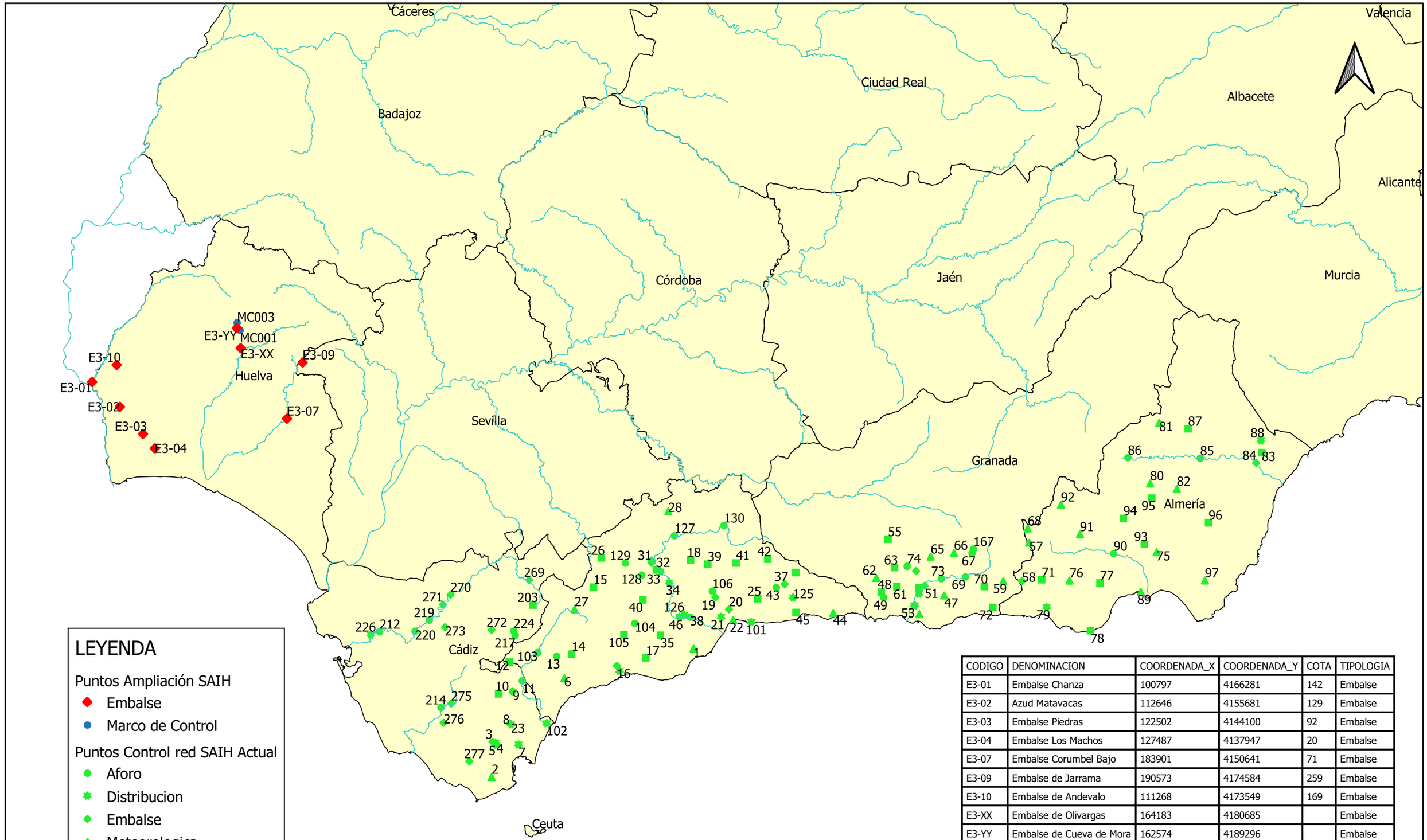
Escala: 1:1000000
ORIGINAL DIN A3

Título:
PUNTOS DE CONTROL
RED ACTUAL SAIH HIDROSUR
REPTIDORES

Nº. Plano: 1.2

Fecha: JULIO 2020

Expediente:



LEYENDA

Puntos Ampliación SAIH

- Embalse
- Marco de Control

Puntos Control red SAIH Actual

- Aforo
- Distribucion
- Embalse
- Meteorologica
- Pluviometrica

CODIGO	DENOMINACION	COORDENADA_X	COORDENADA_Y	COTA	TIPOLOGIA
E3-01	Embalse Chanza	100797	4166281	142	Embalse
E3-02	Azud Matavacas	112646	4155681	129	Embalse
E3-03	Embalse Piedras	122502	4144100	92	Embalse
E3-04	Embalse Los Machos	127487	4137947	20	Embalse
E3-07	Embalse Corumbel Bajo	183901	4150641	71	Embalse
E3-09	Embalse de Jarrama	190573	4174584	259	Embalse
E3-10	Embalse de Andevalo	111268	4173549	169	Embalse
E3-XX	Embalse de Olivargas	164183	4180685		Embalse
E3-YY	Embalse de Cueva de Mora	162574	4189296		Embalse

CODIGO	DENOMINACION	COORDENADA_X	COORDENADA_Y	COTA	TIPOLOGIA
MC001	Aguas Arriba Embalse Olivargas	163925	4188334		Marco de Control
MC002	Aguas Abajo Presa cueva La Mora	162458	4188991		Marco de Control
MC003	Aguas Arriba Presa cueva La Mora	162667	4191547		Marco de Control

Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA:
Fdo: Óscar A. Lorente Castellano
Subdirector de Explotación

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO:
POR KV INGENIERÍA:
Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 24200

TÍTULO:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

Escala: 1:1500000
ORIGINAL DIN A3

Título:
PUNTOS DE CONTROL
AMPLIACION RED SAIH
EMBALSES TINTO-ODIEL Y PIEDRAS

Nº. Plano: 2.1

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

LEYENDA SENSORIZACIÓN

SENSORIZACIÓN EXISTENTE

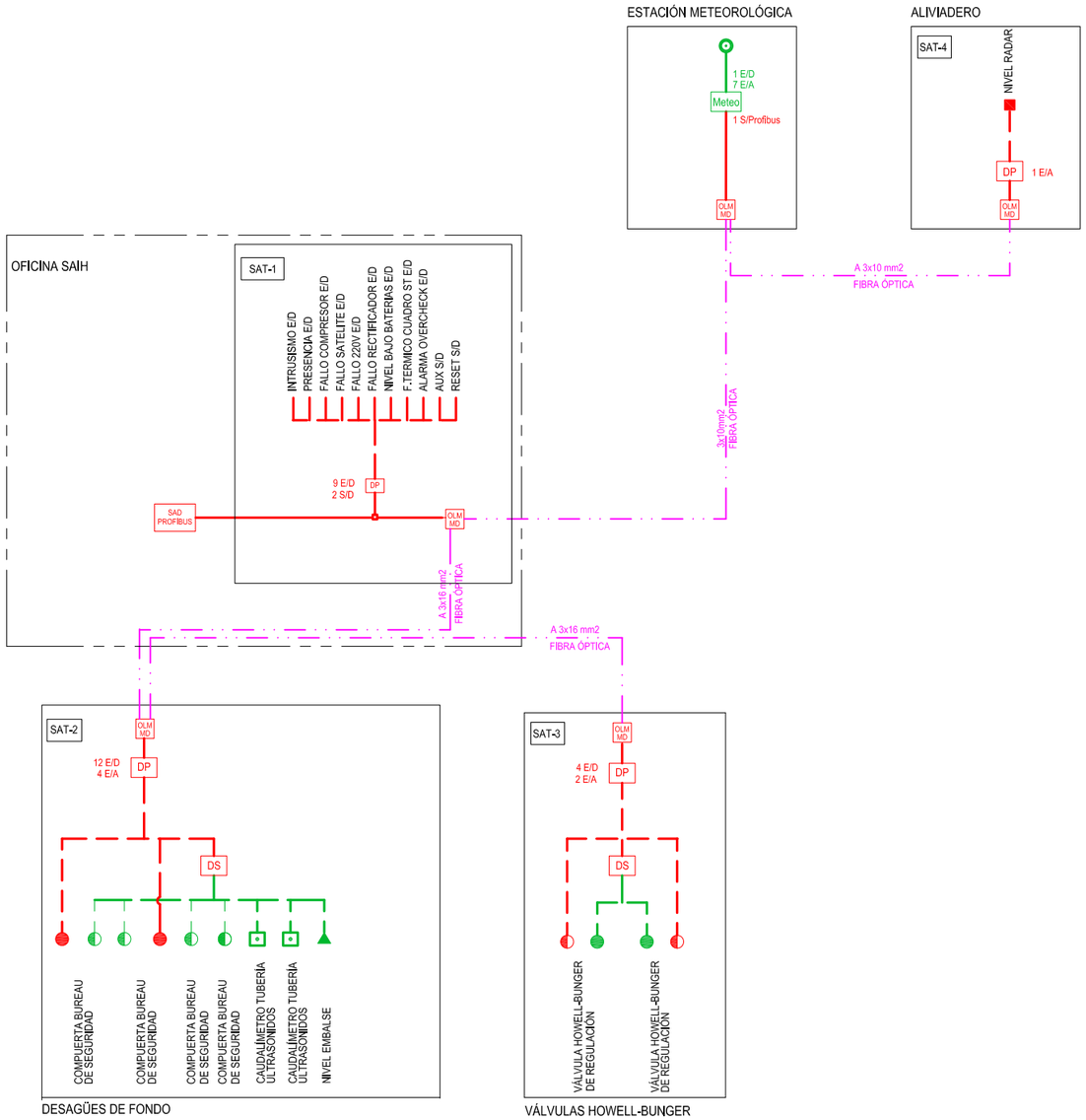
- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA

SENSORIZACIÓN NUEVA

- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL RADAR
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA
- DS — DUPLICADOR DE SEÑAL
- DP — MODULOS PROFIBUS
- OLM MD — CONVERTIDOR PROFIBUS/F.O.

LEYENDA DE CONEXIONADO

- NUEVO CABLEADO F.O. (8 Hilos) Y ALIMENTACIÓN 220Vca (Sección Indicada)
- NUEVO CABLEADO SEÑALES Y ALIMENTACIÓN 24VCC
- NUEVO CABLEADO PROFIBUS DE COBRE
- CABLEADO EXISTENTE



Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: PUNTOS DE CONTROL EN EMBALSES EMBALSE ANDÉVALO ESQUEMA DE CABLEADO Y CONEXIONADO HOJA 1 DE 9	Nº. Plano: 3.1 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

LEYENDA SENSORIZACIÓN

SENSORIZACIÓN EXISTENTE

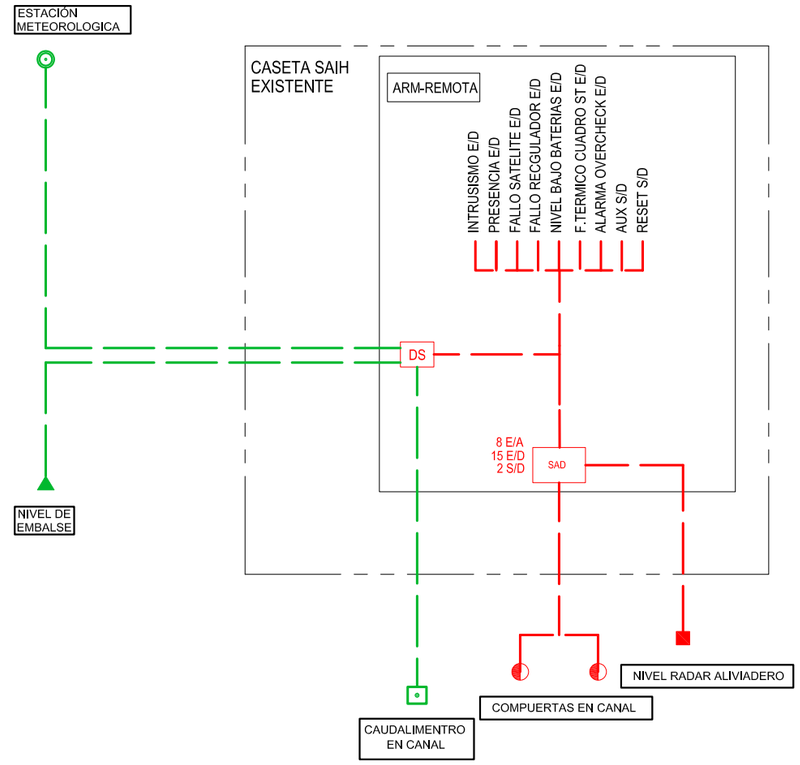
- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA

SENSORIZACIÓN NUEVA

- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL RADAR
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA
- DS — DUPLICADOR DE SEÑAL
- DP — MODULOS PROFIBUS
- OLM MD — CONVERTIDOR PROFIBUS/F.O.

LEYENDA DE CONEXIONADO

- NUEVO CABLEADO F.O. (8 Hilos) Y ALIMENTACIÓN 220Vca (Sección Indicada)
- NUEVO CABLEADO SEÑALES Y ALIMENTACIÓN 24VCC
- NUEVO CABLEADO PROFIBUS DE COBRE
- CABLEADO EXISTENTE



Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: PUNTOS DE CONTROL EN EMBALSES EMBALSE MATAVACAS ESQUEMA DE CABLEADO Y CONEXIONADO HOJA 2 DE 9	Nº. Plano: 3.1 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

LEYENDA SENSORIZACIÓN

SENSORIZACIÓN EXISTENTE

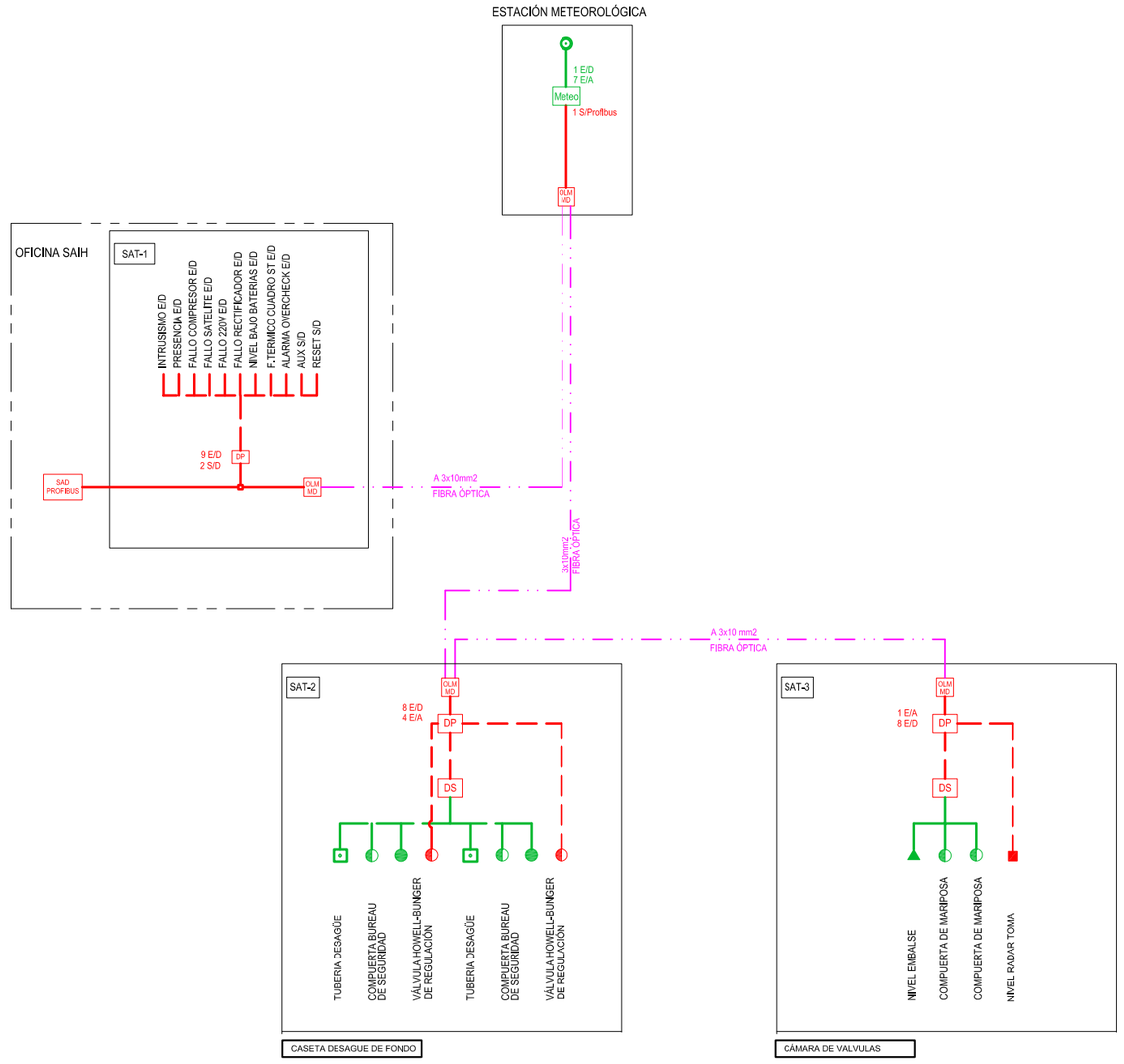
- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA

SENSORIZACIÓN NUEVA

- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL RADAR
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA
- DS — DUPLICADOR DE SEÑAL
- DP — MODULOS PROFIBUS
- OLM MD — CONVERTIDOR PROFIBUS/F.O.

LEYENDA DE CONEXIONADO

- NUEVO CABLEADO F.O. (8 Hilos) Y ALIMENTACIÓN 220Vca (Sección Indicada)
- NUEVO CABLEADO SEÑALES Y ALIMENTACIÓN 24VCC
- NUEVO CABLEADO PROFIBUS DE COBRE
- CABLEADO EXISTENTE



Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: PUNTOS DE CONTROL EN EMBALSES EMBALSE JARRAMA ESQUEMA DE CABLEADO Y CONEXIONADO HOJA 3 DE 9	Nº. Plano: 3.1 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

LEYENDA SENSORIZACIÓN

SENSORIZACIÓN EXISTENTE

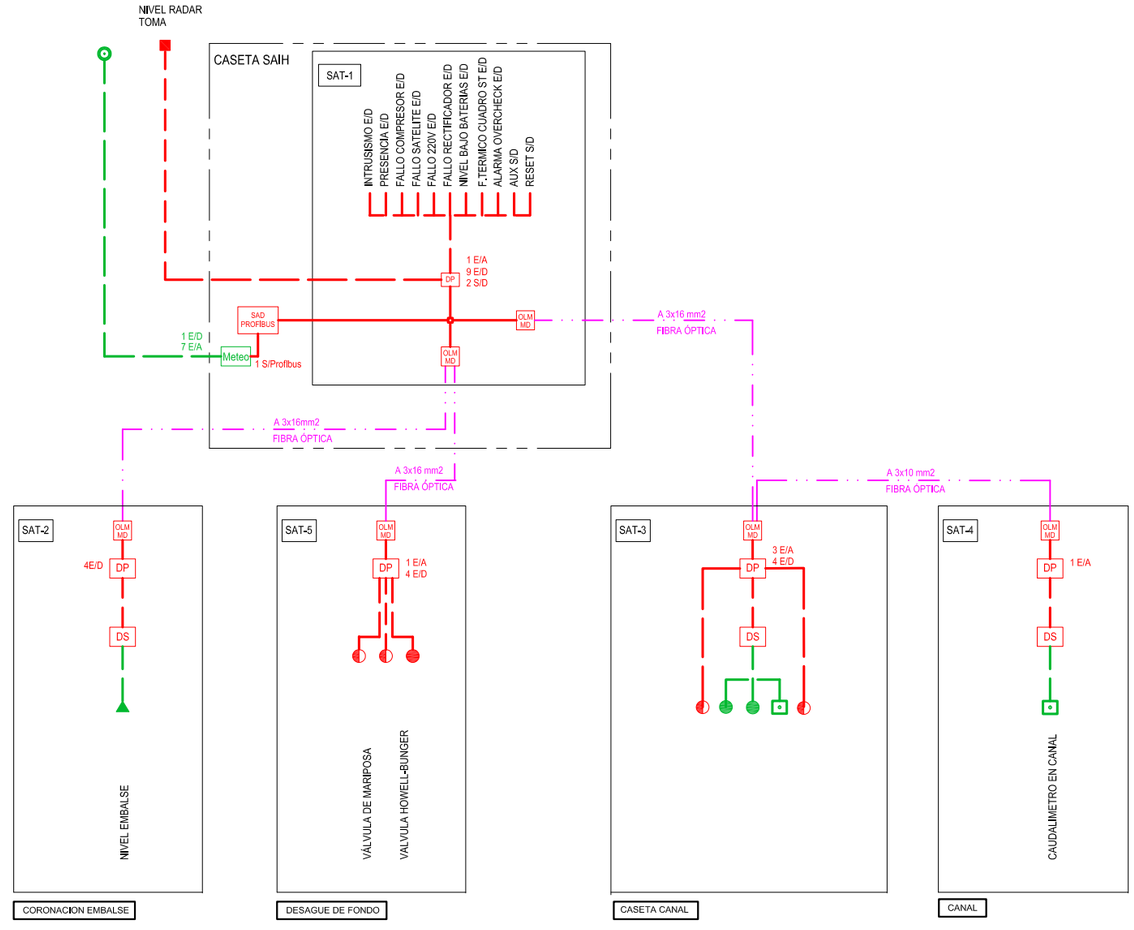
- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA

SENSORIZACIÓN NUEVA

- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL RADAR
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA
- DS — DUPLICADOR DE SEÑAL
- DP — MODULOS PROFIBUS
- OLM MD — CONVERTIDOR PROFIBUS/F.O.

LEYENDA DE CONEXIONADO

- NUEVO CABLEADO F.O. (8 Hilos) Y ALIMENTACIÓN 220Vca (Sección Indicada)
- NUEVO CABLEADO SEÑALES Y ALIMENTACIÓN 24VCC
- NUEVO CABLEADO PROFIBUS DE COBRE
- CABLEADO EXISTENTE



Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERIA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3 Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: PUNTOS DE CONTROL EN EMBALSES EMBALSE PIEDRAS ESQUEMA DE CABLEADO Y CONEXIONADO HOJA 4 DE 9	Nº. Plano: 3.1 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

LEYENDA SENSORIZACIÓN

SENSORIZACIÓN EXISTENTE

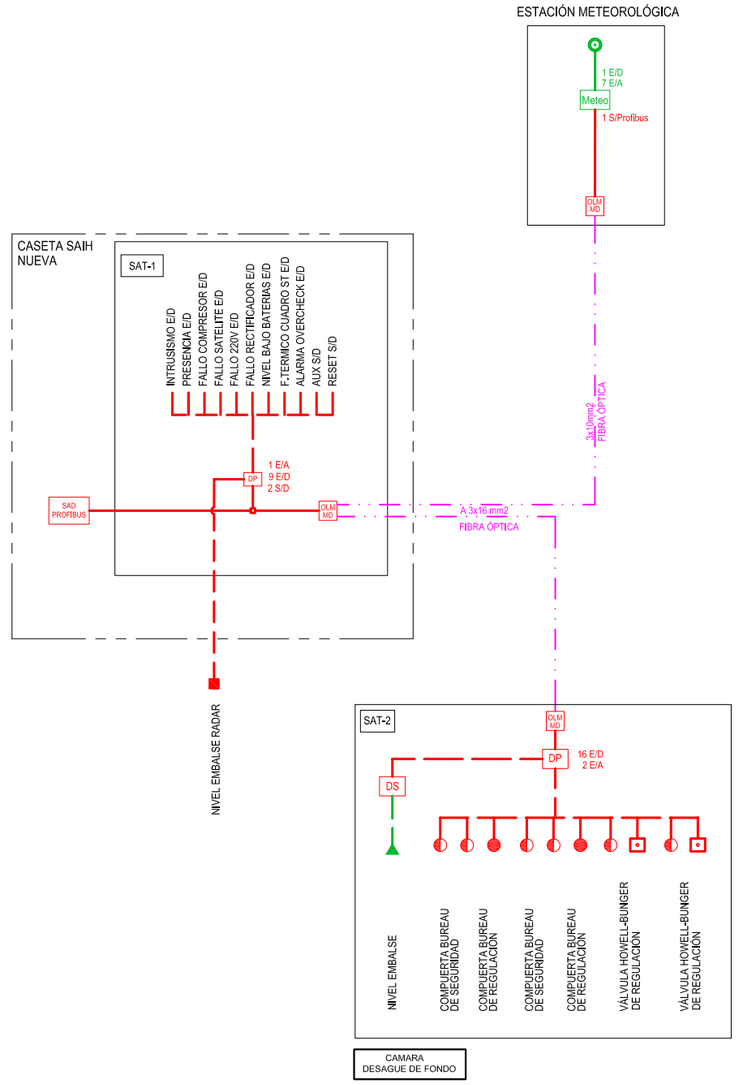
- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA

SENSORIZACIÓN NUEVA

- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL RADAR
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA
- DS — DUPLICADOR DE SEÑAL
- DP — MODULOS PROFIBUS
- OLM MD — CONVERTIDOR PROFIBUS/F.O.

LEYENDA DE CONEXIONADO

- NUEVO CABLEADO F.O. (8 Hilos) Y ALIMENTACIÓN 220Vca (Sección Indicada)
- NUEVO CABLEADO SEÑALES Y ALIMENTACIÓN 24VCC
- NUEVO CABLEADO PROFIBUS DE COBRE
- CABLEADO EXISTENTE



Junta de Andalucía — CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: PUNTOS DE CONTROL EN EMBALSES EMBALSE OLIVARGAS ESQUEMA DE CABLEADO Y CONEXIONADO HOJA 5 DE 9	Nº. Plano: 3.1 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

LEYENDA SENSORIZACIÓN

SENSORIZACIÓN EXISTENTE

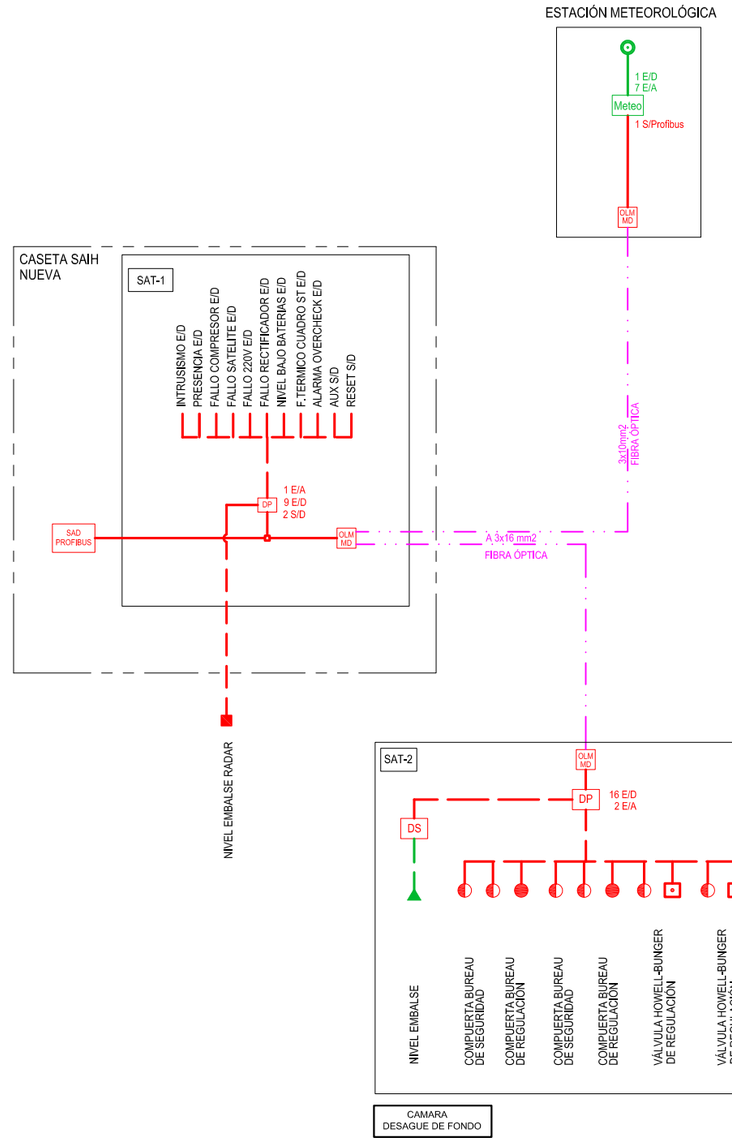
- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA

SENSORIZACIÓN NUEVA

- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL RADAR
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA
- DS — DUPLICADOR DE SEÑAL
- DP — MODULOS PROFIBUS
- OLM MD — CONVERTIDOR PROFIBUS/F.O.

LEYENDA DE CONEXIONADO

- NUEVO CABLEADO F.O. (8 Hilos) Y ALIMENTACIÓN 220Vca (Sección Indicada)
- NUEVO CABLEADO SEÑALES Y ALIMENTACIÓN 24VCC
- NUEVO CABLEADO PROFIBUS DE COBRE
- CABLEADO EXISTENTE



Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERIA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano, Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE / ORIGINAL DIN A3	Título: PUNTOS DE CONTROL EN EMBALSES EMBALSE CUEVA DE MORA ESQUEMA DE CABLEADO Y CONEXIONADO HOJA 6 DE 9	Nº. Plano: 3.1 / Fecha: JULIO 2020 / Expediente:

LEYENDA SENSORIZACIÓN

SENSORIZACIÓN EXISTENTE

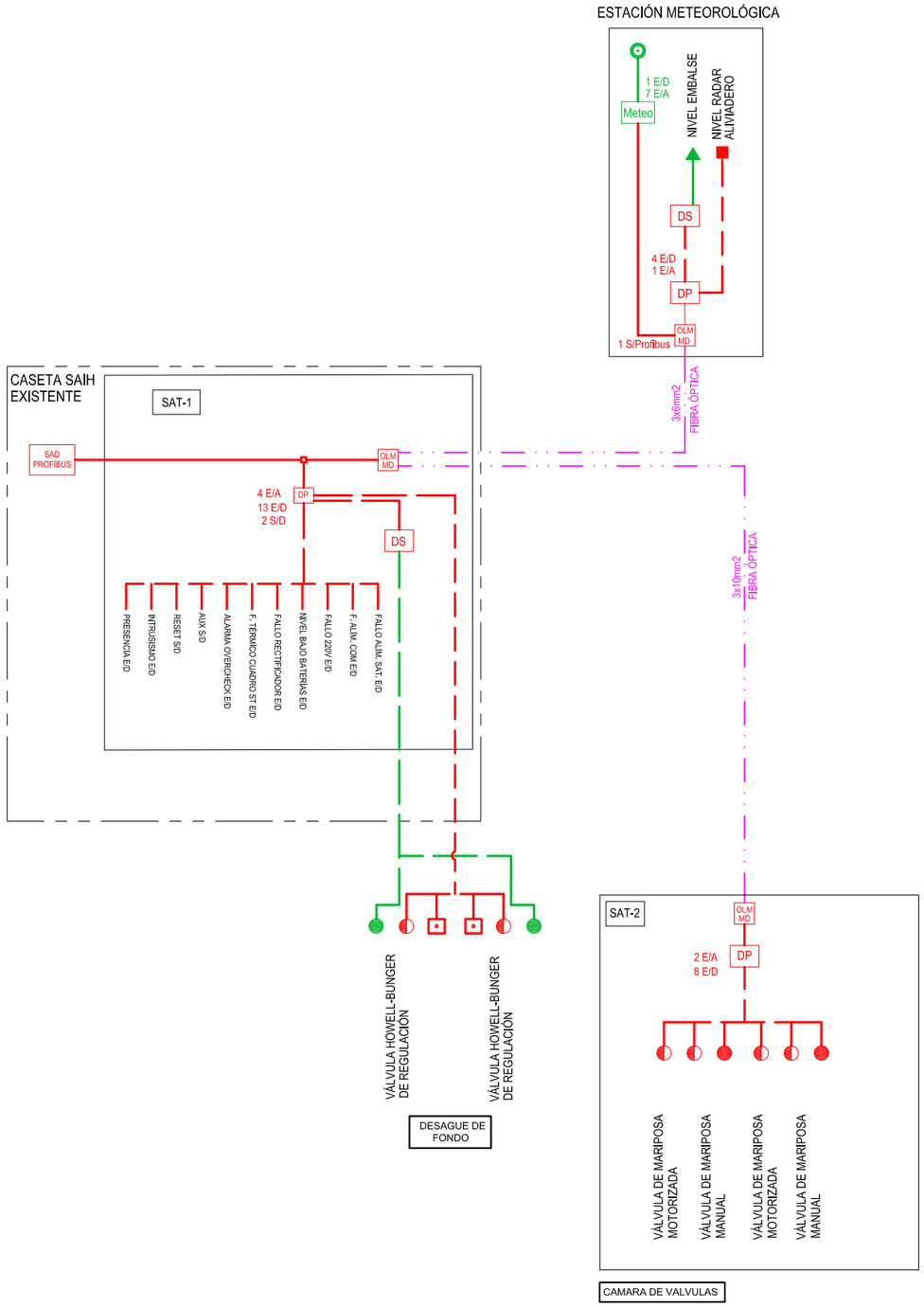
- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA

SENSORIZACIÓN NUEVA

- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL RADAR
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA
- DS — DUPLICADOR DE SEÑAL
- DP — MODULOS PROFIBUS
- OLM MD — CONVERTIDOR PROFIBUS/F.O.

LEYENDA DE CONEXIONADO

- NUEVO CABLEADO F.O. (8 Hilos) Y ALIMENTACIÓN 220Vca (Sección Indicada)
- NUEVO CABLEADO SEÑALES Y ALIMENTACIÓN 24VCC
- NUEVO CABLEADO PROFIBUS DE COBRE
- CABLEADO EXISTENTE



Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: PUNTOS DE CONTROL EN EMBALSES EMBALSE LOS MACHOS ESQUEMA DE CABLEADO Y CONEXIONADO HOJA 7 DE 9	Nº. Plano: 3.1 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

LEYENDA SENSORIZACIÓN

SENSORIZACIÓN EXISTENTE

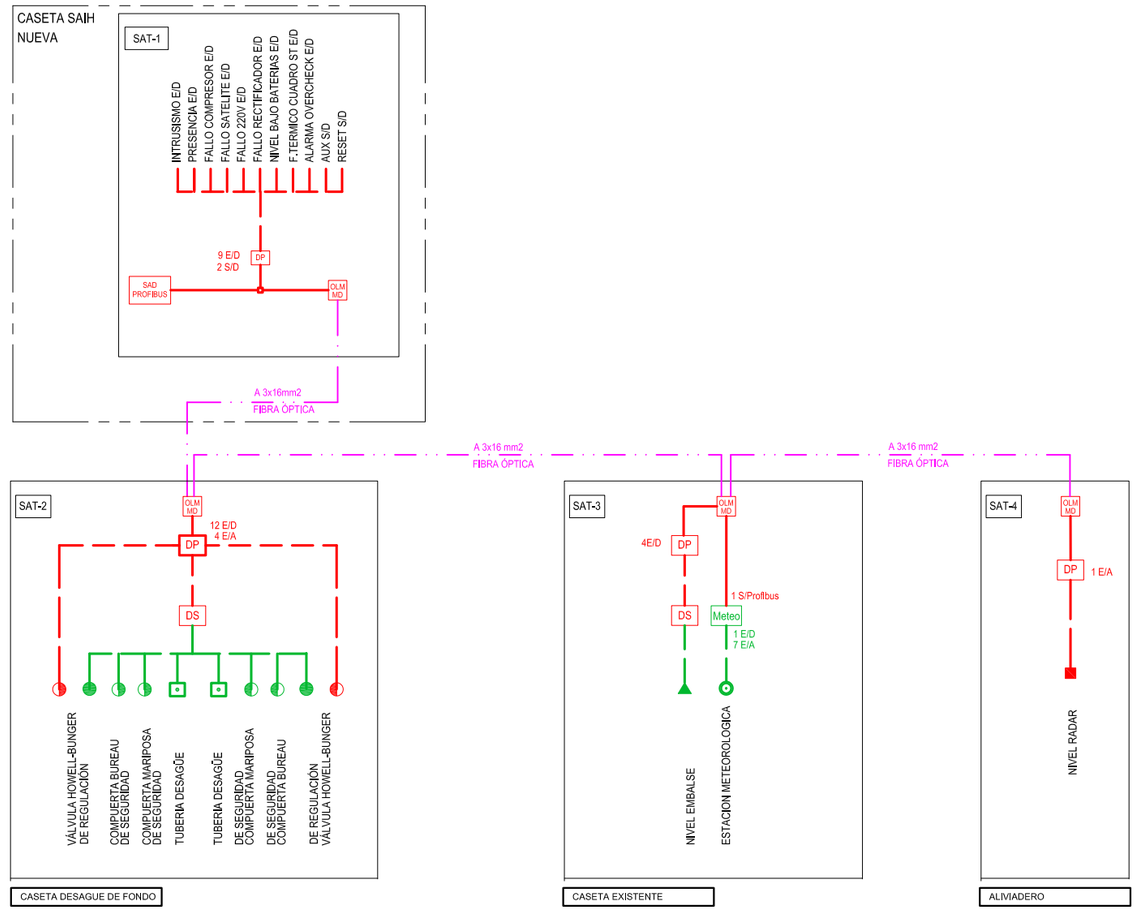
- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA

SENSORIZACIÓN NUEVA

- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL RADAR
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA
- DS — DUPLICADOR DE SEÑAL
- DP — MODULOS PROFIBUS
- OLM MD — CONVERTIDOR PROFIBUS/F.O.

LEYENDA DE CONEXIONADO

- NUEVO CABLEADO F.O. (8 Hilos) Y ALIMENTACIÓN 220Vca (Sección Indicada)
- NUEVO CABLEADO SEÑALES Y ALIMENTACIÓN 24VCC
- NUEVO CABLEADO PROFIBUS DE COBRE
- CABLEADO EXISTENTE



Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: PUNTOS DE CONTROL EN EMBALSES EMBALSE CORUMBEL ESQUEMA DE CABLEADO Y CONEXIONADO HOJA 8 DE 9	Nº. Plano: 3.1 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

LEYENDA SENSORIZACIÓN

SENSORIZACIÓN EXISTENTE

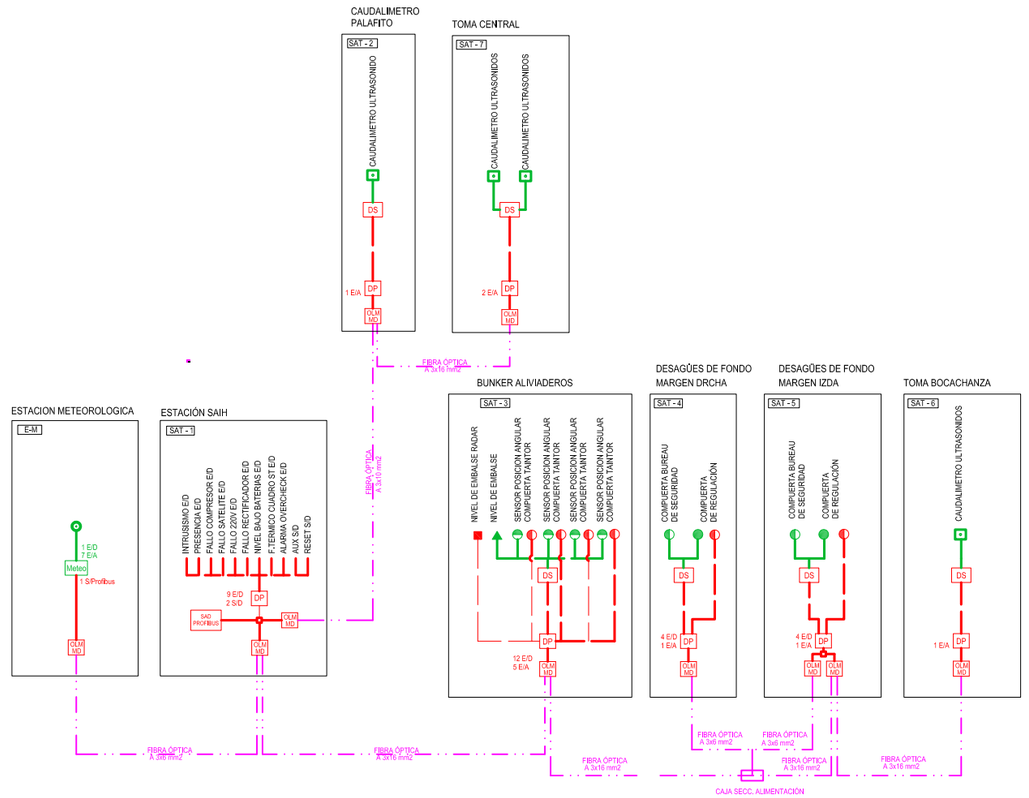
- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA

SENSORIZACIÓN NUEVA

- NIVEL DE EMBALSE
- NIVEL RADAR
- ALARMA DE NIVEL
- CAUDALÍMETRO
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES EXTREMAS DE COMPUERTAS Y VÁLVULAS
- POSICIONES INTERMEDIAS DE COMPUERTAS TIPO TAINTOR CON SENSOR PENDULAR
- PLUVIÓMETRO
- ESTACIÓN METEREOLÓGICA
- DS — DUPLICADOR DE SEÑAL
- DP — MODULOS PROFIBUS
- OLM MD — CONVERTIDOR PROFIBUS/F.O.

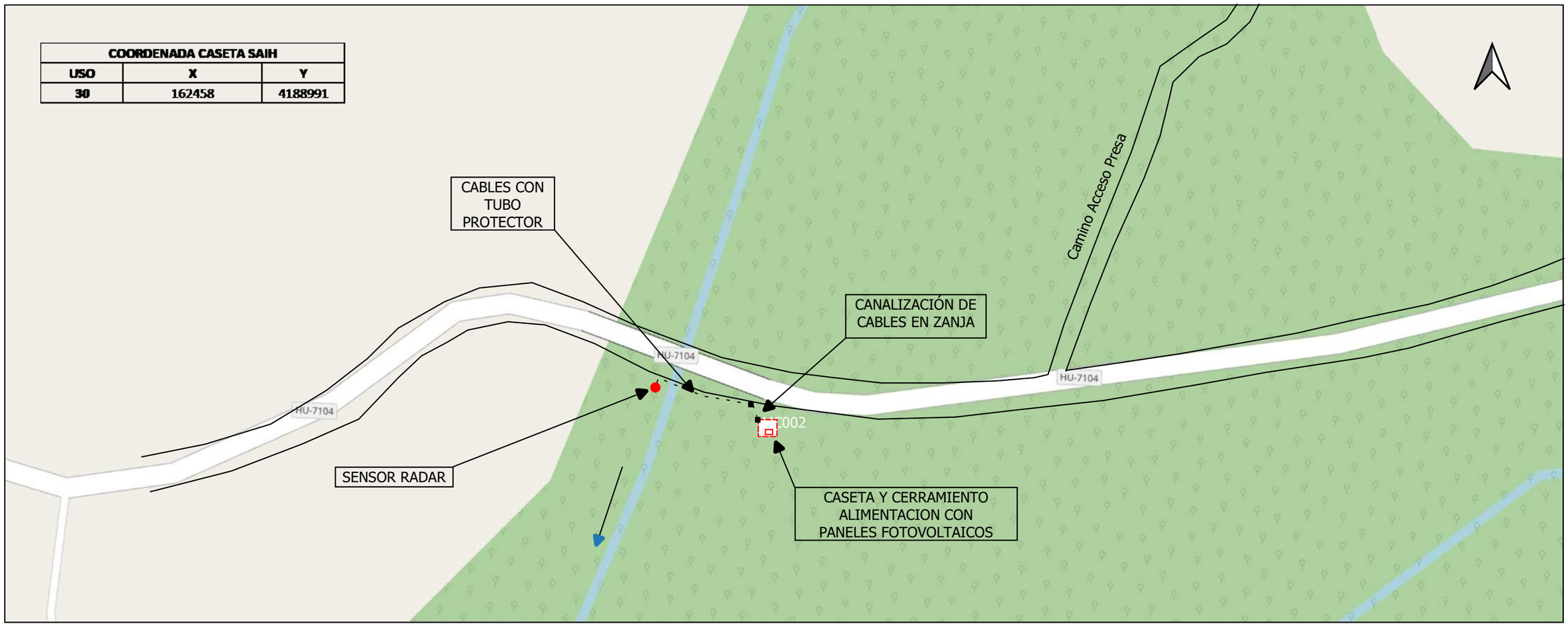
LEYENDA DE CONEXIONADO

- NUEVO CABLEADO F.O. (8 Hilos) Y ALIMENTACIÓN 220Vca (Sección Indicada)
- NUEVO CABLEADO SEÑALES Y ALIMENTACIÓN 24VCC
- NUEVO CABLEADO PROFIBUS DE COBRE
- CABLEADO EXISTENTE



Junta de Andalucía — CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERIA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: PUNTOS DE CONTROL EN EMBALSES EMBALSE CHANZA ESQUEMA DE CABLEADO Y CONEXIONADO HOJA 9 DE 9	Nº. Plano: 3.1 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

COORDENADA CASETA SAIH		
USO	X	Y
30	162458	4188991



CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Junta de Andalucía
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA:
Fdo: Óscar A. Lorente Castellano
Subdirector de Explotación

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO:
POR KV INGENIERÍA:
Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 24200

TÍTULO:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

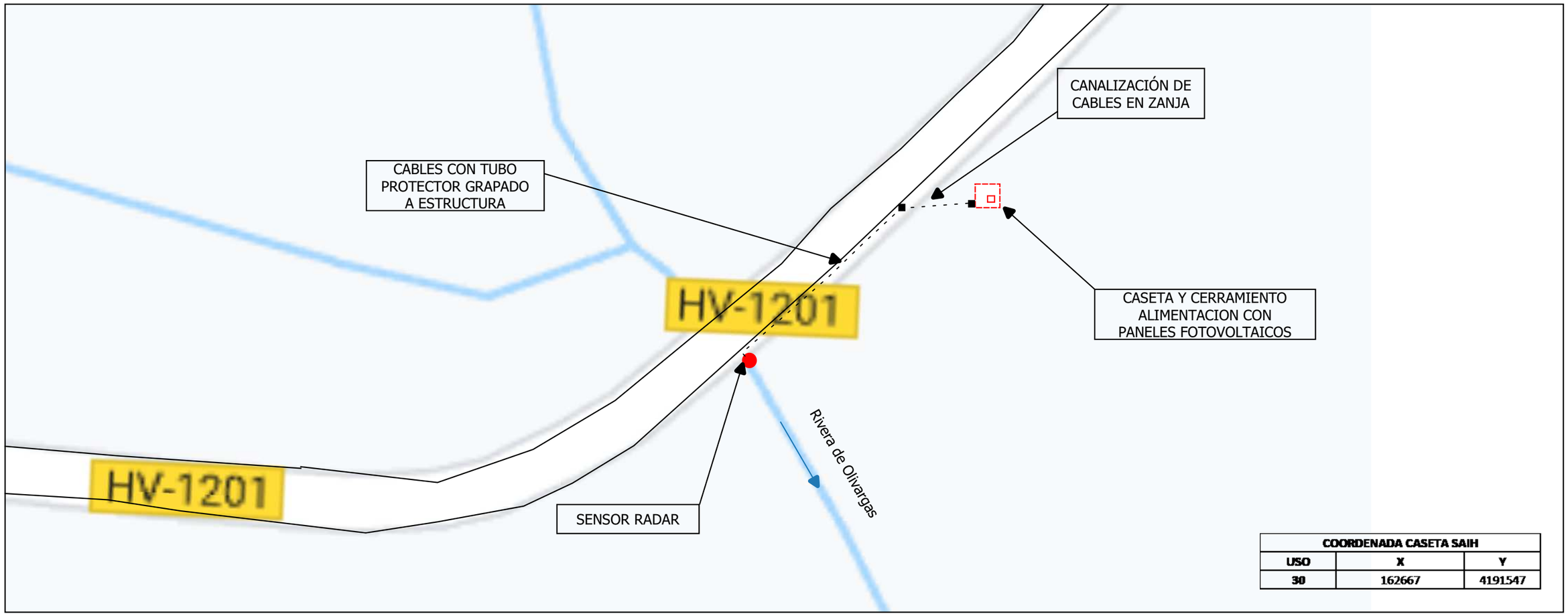
Escala: 1:1250
ORIGINAL DIN A3

Título:
PUNTO DE CONTROL EN CAUCES
MARCOS DE CONTROL
RIVERA DE OLIVARGAS
(Aguas Abajo Presa Cueva de Mora)

Nº. Plano: 4.1

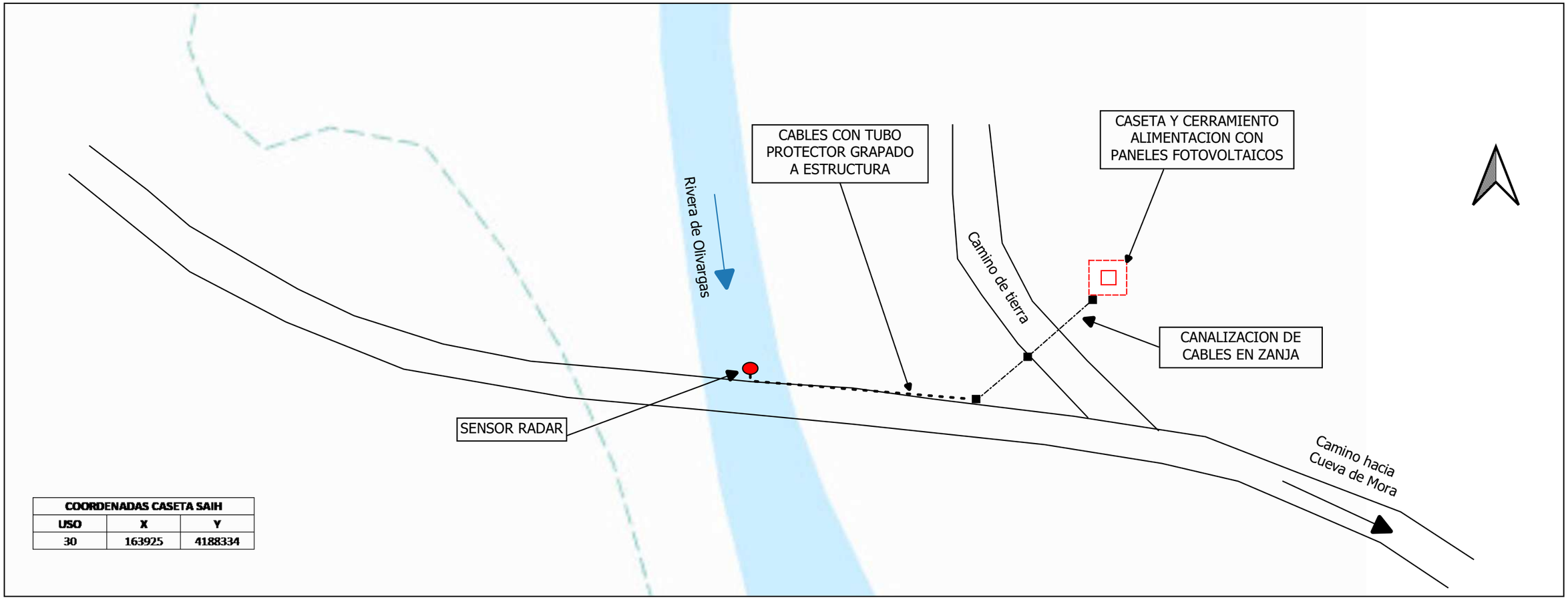
Fecha: JULIO 2020

Expediente:



COORDENADA CASETA SAIH		
USO	X	Y
30	162667	4191547

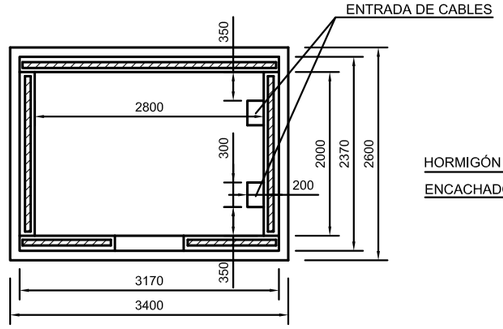
Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERIA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: 1:1000 ORIGINAL DIN A3	Título: PUNTOS DE CONTROL EN CAUCES MARCOS DE CONTROL RIVERA DE OLIVARGAS (Aguas Arriba Presa Cueva de Mora)	Nº. Plano: 4.2 Fecha: JULIO 2020 Expediente:



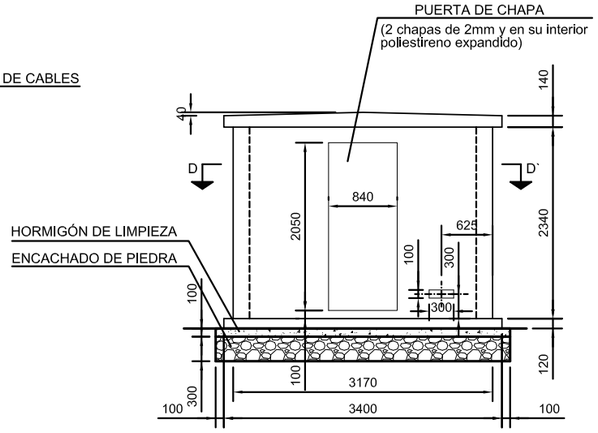
COORDENADAS CASETA SAIH		
USO	X	Y
30	163925	4188334

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE Junta de Andalucía Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERIA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: 1:1500 ORIGINAL DIN A3	Título: PUNTOS DE CONTROL EN CAUCES MARCOS DE CONTROL RIVERA DE OLIVARGAS (Aguas Arriba Presa Olivargas)	Nº. Plano: 4.3 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

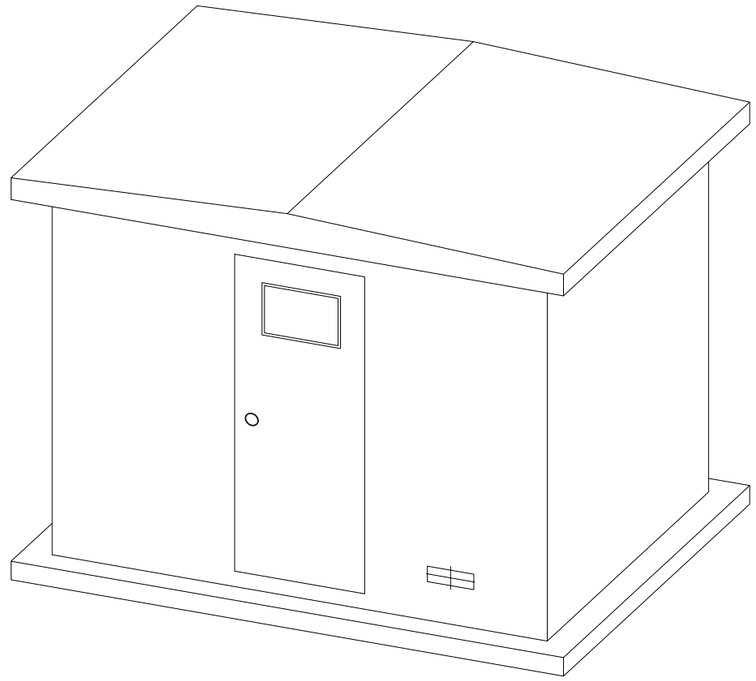
VISTAS, SECCIONES Y PERSPECTIVA

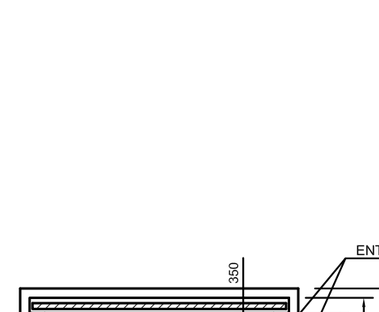


SECCION D-D`

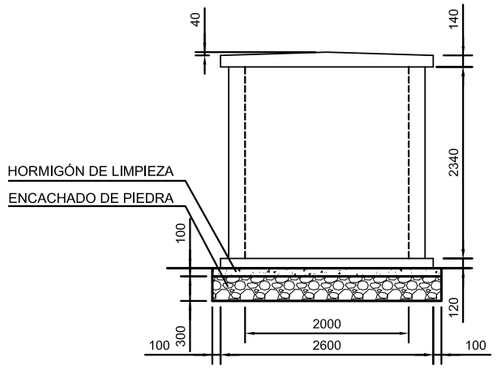


VISTA POR -A-

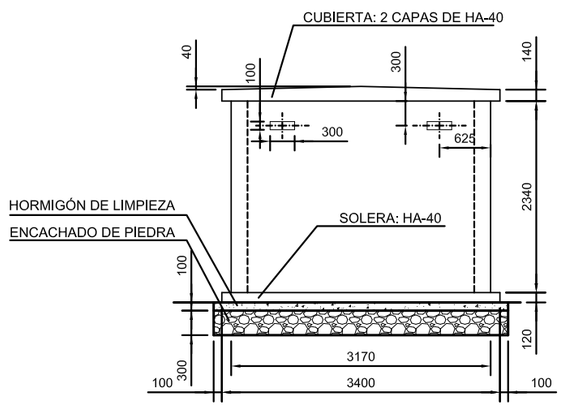




PLANTA



VISTA POR -B-



VISTA POR -C-

NOTAS:

- Cotas en mm.
- El acabado exterior será con árido visto.
- El acabado interior será con hormigón liso pintado en blanco.
- Aislamiento interior (paneles y cubierta) a base de poliestireno expandido.
- Suelo con pintura antipolvo.
- Tratamiento impermeabilizante en la cubierta.
- Todas las uniones entre paneles de las paredes, así como la cubierta y la cimentación irán selladas por unas juntas de neopreno esponjoso.

MALLAS ELECTROSOLDADAS:

- Paneles paredes: Doble ME #Ø6 a 15x15
- Cubierta: Doble ME #Ø8 a 15x15
- Solera: Doble ME #Ø8 a 15x15

CUADRO DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE
HORMIGON	NIVELACION	HM-20/P/20/I	HORMIGON NO ESTRUCTURAL	
	LOSA	HA-40/B/20/IIa	ESTADISTICO	γ_c =1,50
	ALZADOS	HA-40/B/20/IIa	ESTADISTICO	γ_c =1,50
ACERO	PASIVAS	B-500-S	NORMAL	γ_s =1,15
EJECUCION	TODOS	———	NORMAL	γ_g =1,50 $\gamma_{g^*} = \gamma_g$ =1,60

DOSIFICACION Y RECUBRIMIENTO DE HORMIGONES

ELEMENTOS	DESIGNACION	RECUBRIMIENTO	MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO
LOSA	HA-40/B/20/IIa	2,5 cm.	0,60	275
ALZADOS	HA-40/B/20/IIa	2,5 cm.	0,60	275

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Junta de Andalucía
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERÍA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA:
Fdo: Óscar A. Lorente Castellano
Subdirector de Explotación

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO:
POR KV INGENIERÍA:
Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 24200

TÍTULO:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

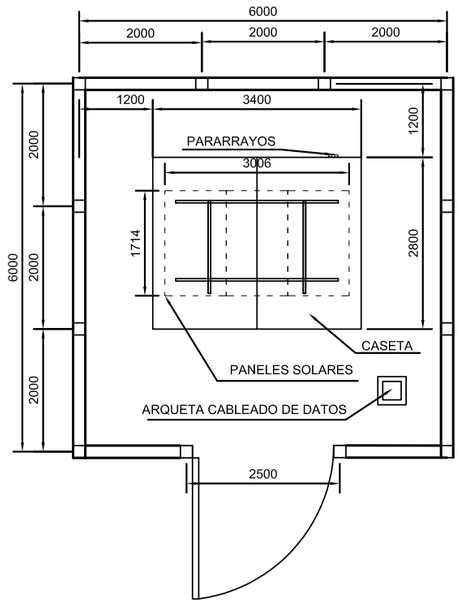
Escala: 1:75
ORIGINAL DIN A3

Titulo:
ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES
OBRA CIVIL
CASETA DE EQUIPOS
HOJA 1 DE 1

Nº. Plano: 5.1.1

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

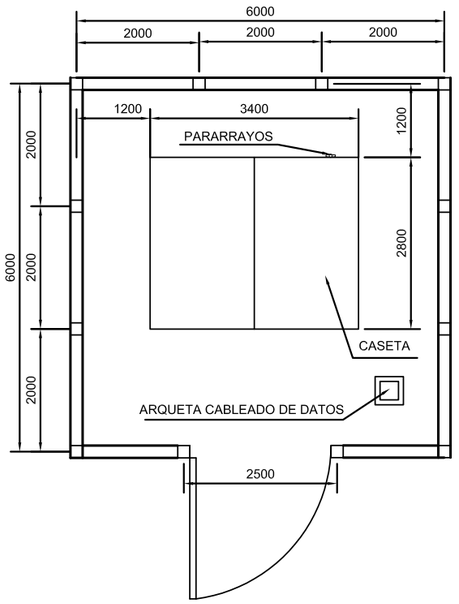


OPCIÓN DE CASETA
CON PANELES SOLARES EN SU CUBIERTA

PLANTA DE LA PARCELA

ESCALA: 1:100

MEDIDA DEL CERRAMIENTO: 6m X 6m

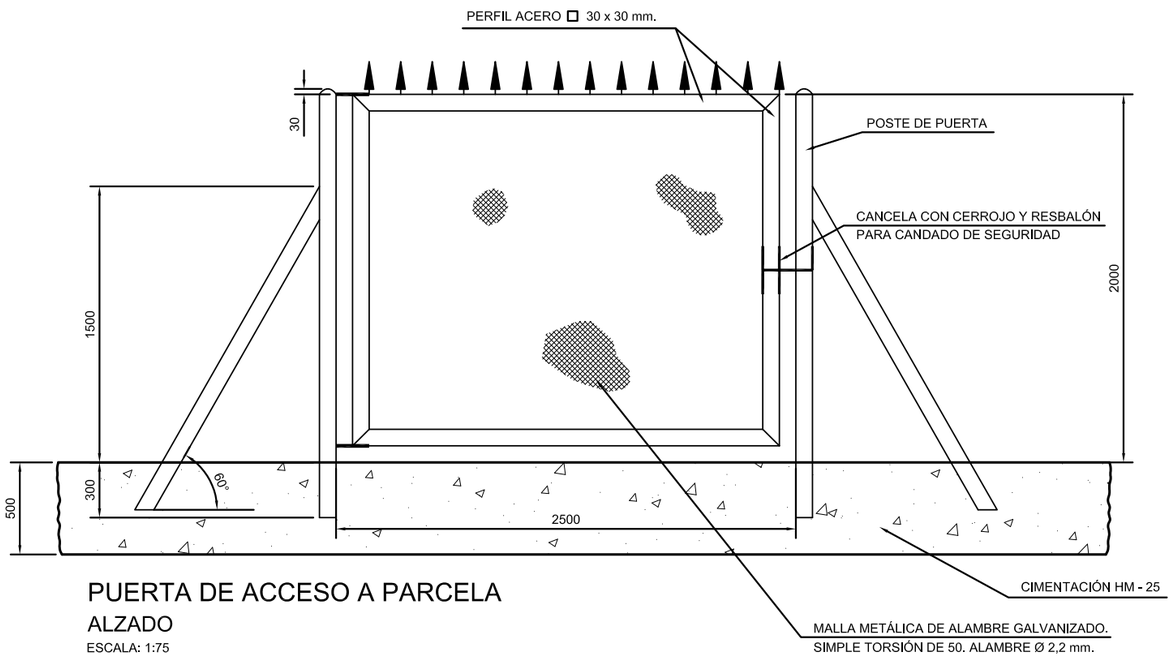


OPCIÓN DE CASETA
SIN PANELES SOLARES

PLANTA DE LA PARCELA

ESCALA: 1:100

MEDIDA DEL CERRAMIENTO: 6m X 6m

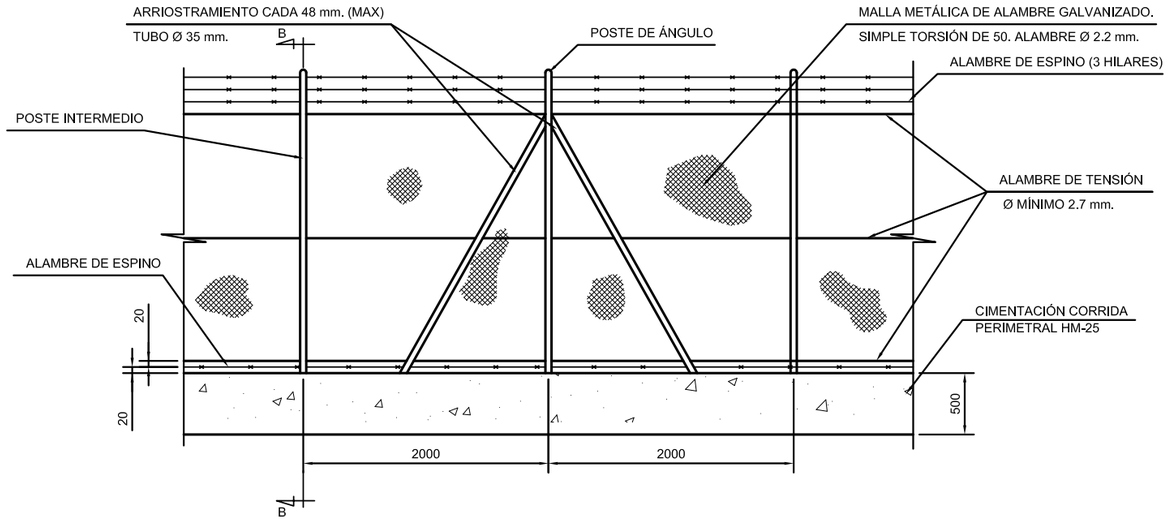


PUERTA DE ACCESO A PARCELA

ALZADO

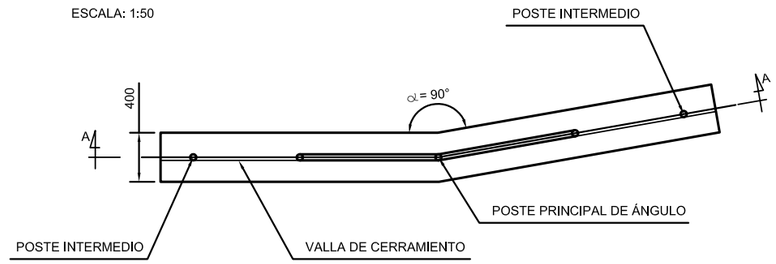
ESCALA: 1:75

DISPOSICIÓN DE POSTES VALLA DE CERRAMIENTO



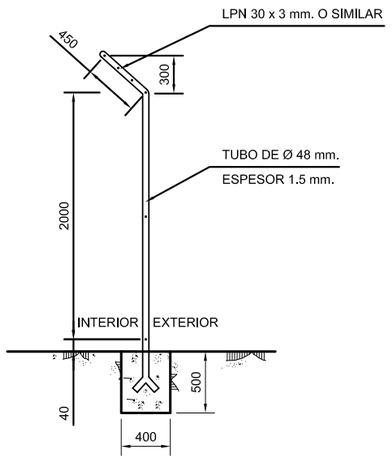
SECCIÓN A-A

ESCALA: 1:50



PLANTA

ESCALA: 1:50



SECCIÓN B-B

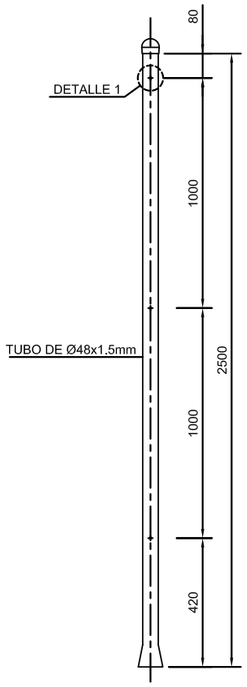
ESCALA: 1:50

NOTA:

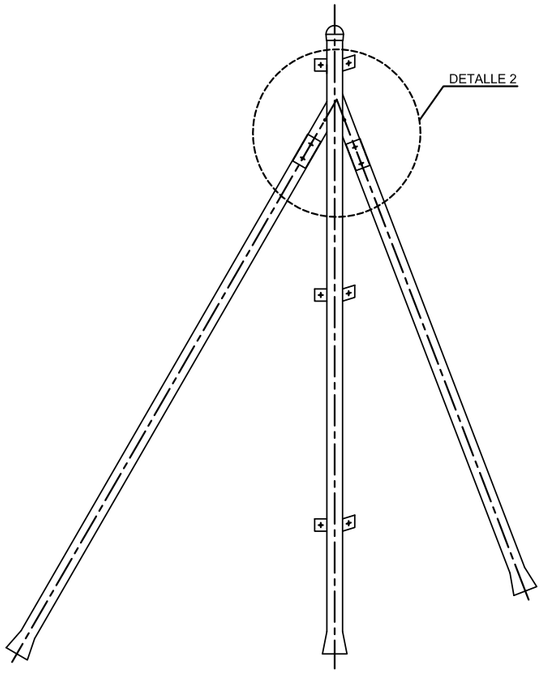
- Cotas en milímetros.
- El alambre de espinos estará formado por 3 alambres Ø 1.7 mm. con torsión alternativa entre púas. Las púas irán cada 10 cm. y serán de 4 puntas.

Junta de Andalucía · Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible · Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano, Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: INDICADAS / ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES OBRA CIVIL CERRAMIENTOS HOJA 1 DE 2	Nº. Plano: 5.1.2 · Fecha: JULIO 2020 · Expediente:

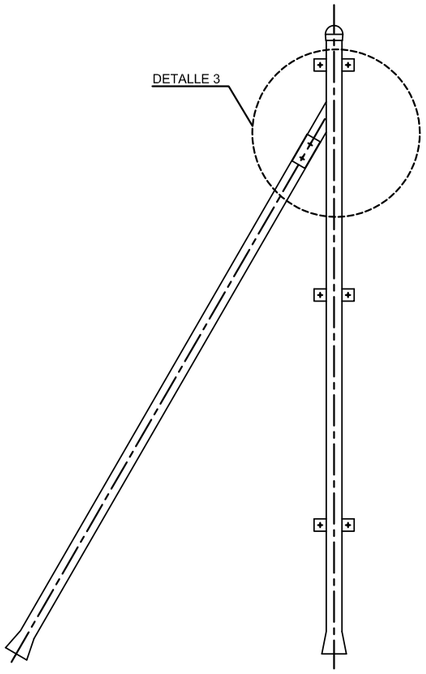
PUERTA DEL CERRAMIENTO
DETALLES



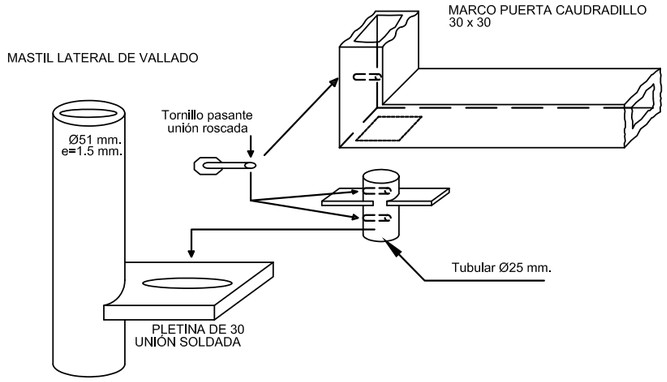
POSTE INTERMEDIO



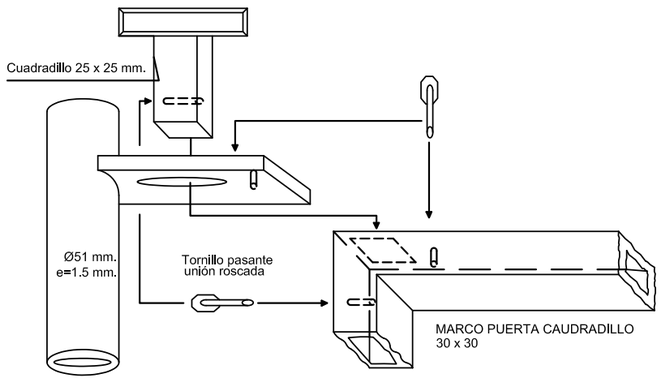
POSTE DE ÁNGULO



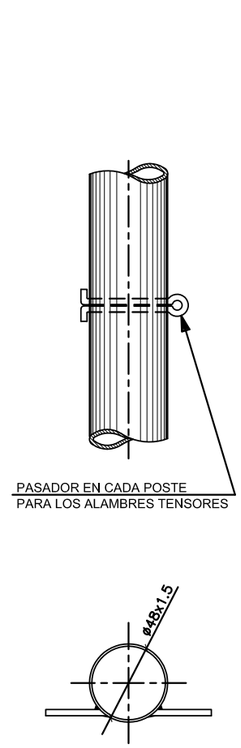
POSTE DE PUERTA



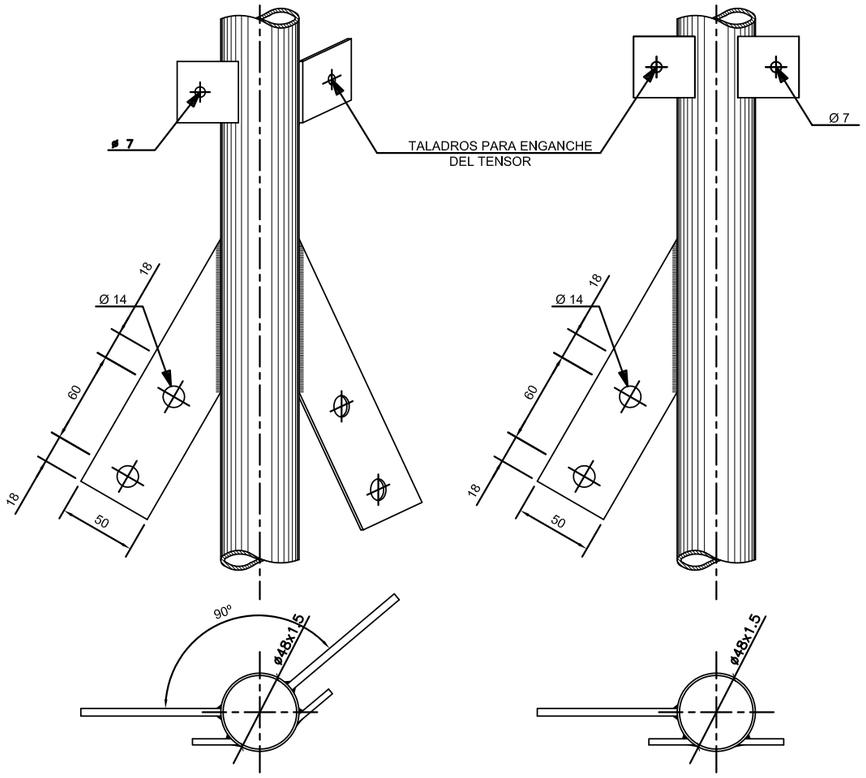
CROQUIS DE SUJECIÓN INFERIOR



CROQUIS DE SUJECIÓN SUPERIOR



DETALLE 1

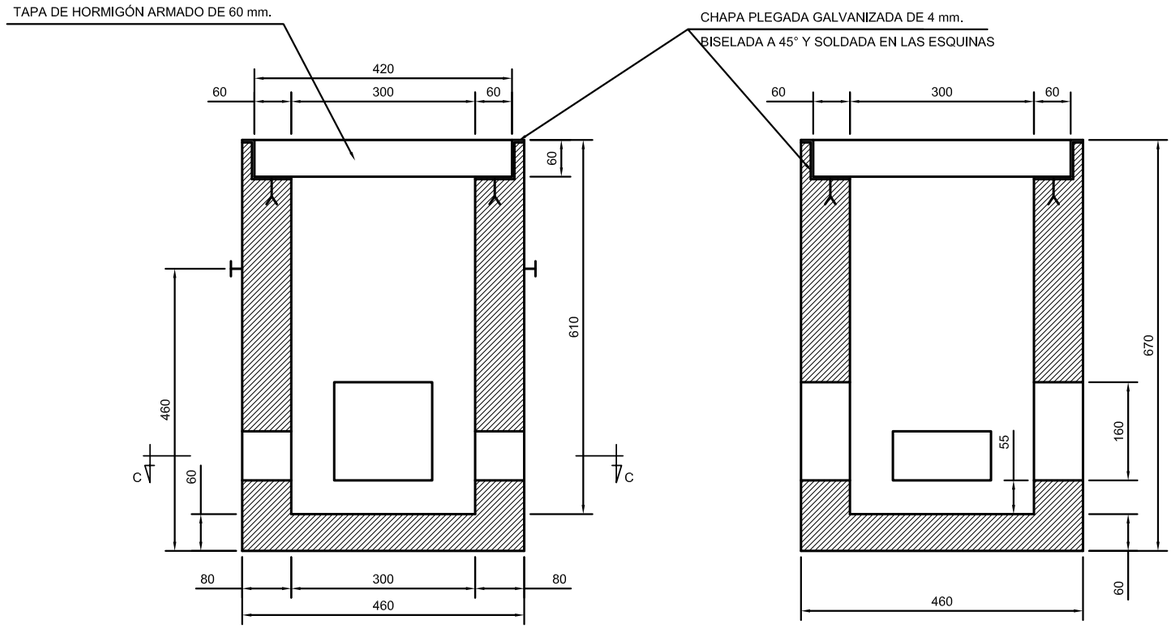


DETALLE 2

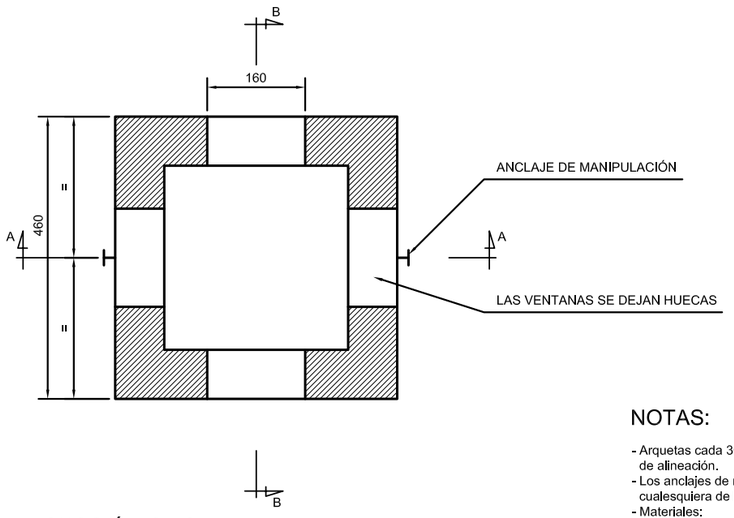
DETALLE 3

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE Junta de Andalucía — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES OBRA CIVIL CERRAMIENTOS HOJA 2 DE 2	Nº. Plano: 5.1.2 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

ARQUETA CANALIZACIÓN DE CABLES



SECCIÓN A - A



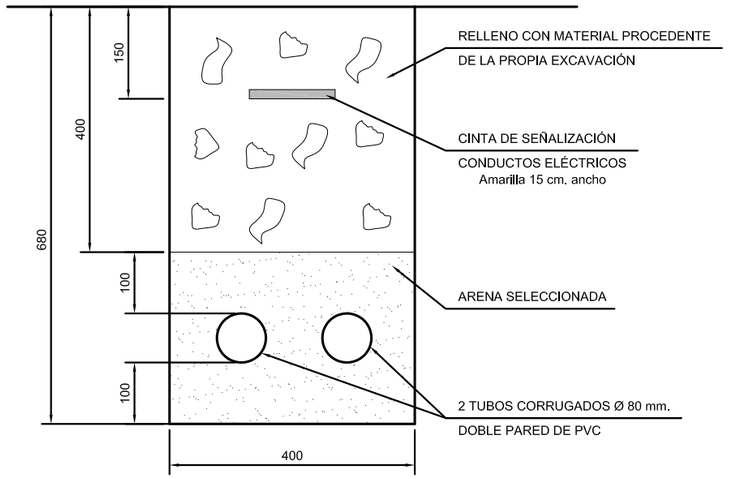
SECCIÓN B - B

SECCIÓN C - C

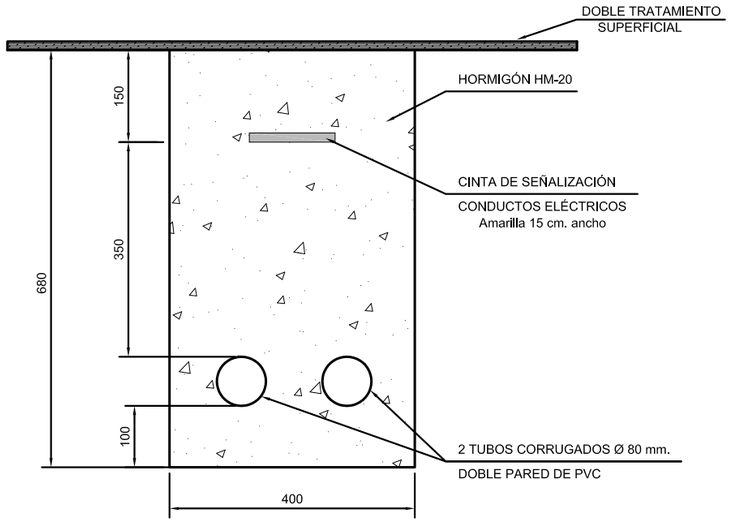
NOTAS:

- Arquetas cada 30 m. de canalización o en cada cambio de alineación.
- Los anclajes de manipulación podrán colocarse en dos caras cualesquiera de la arqueta siempre que estas sean opuestas.
- Materiales: HA-25 (hormigón) B-500-SD (armadura)
- Cotas en mm.

SECCIÓN TIPO. CANALIZACIÓN GENERAL



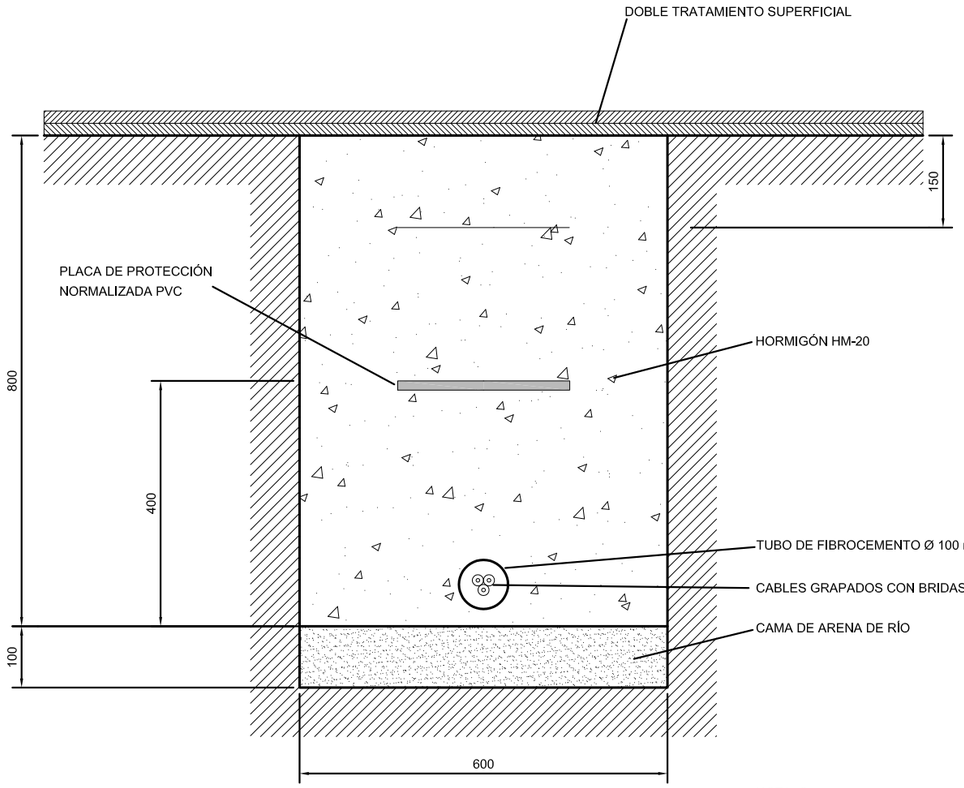
SECCIÓN TIPO. CANALIZACIÓN GENERAL EN CRUCE DE CAMINO DE SERVICIO



NOTA:

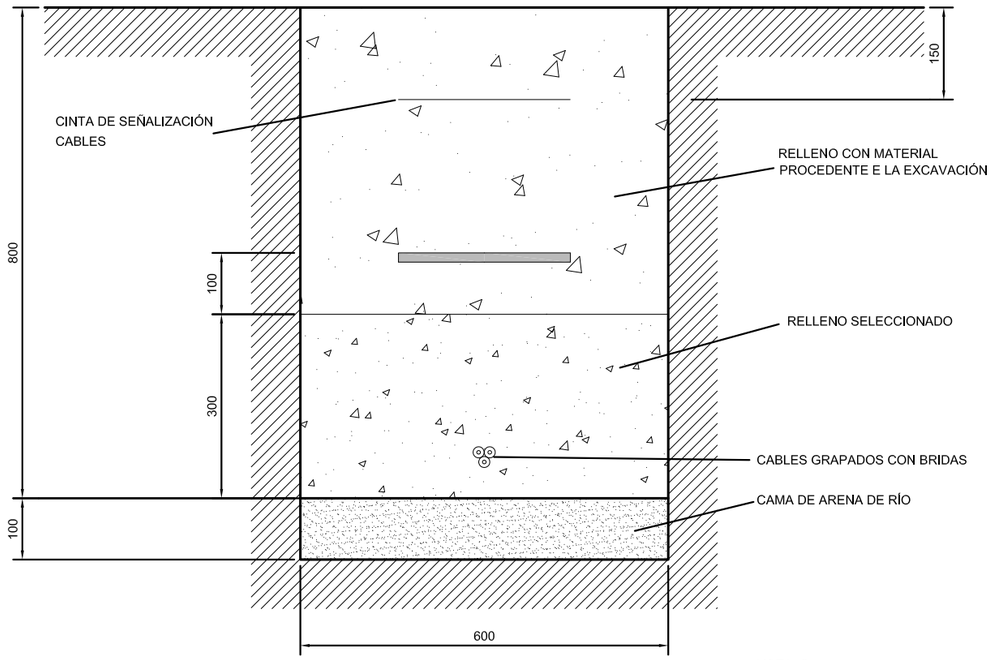
El tubo deberá estar enterrado con hormigón en conexiones con arquetas y en localizaciones de máxima carga como pueden ser caminos, carreteras, pasos de tuberías, etc.

Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: 1:10 ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES OBRA CIVIL ARQUETAY CANALIZACIONES HOJA 1 DE 3	Nº. Plano: 5.1.3 Fecha: JULIO 2020 Expediente:



NOTA: Cotas en mm

ZANJA B.T. EN CRUCE CALZADA
LÍNEA DE CABLES DE B.T.

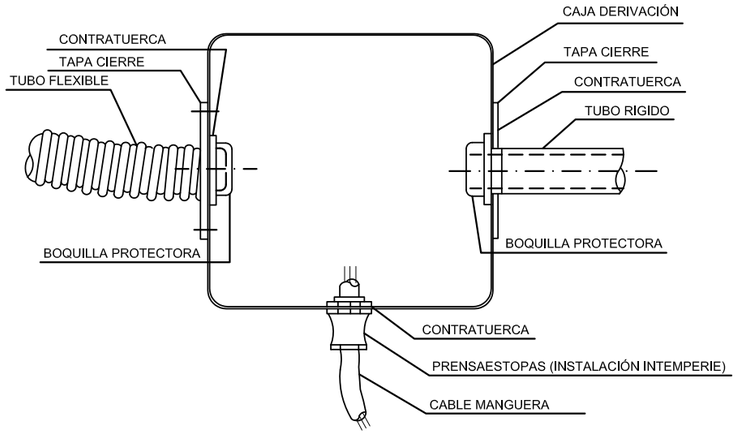


NOTA: Cotas en mm

ZANJA B.T. EN TIERRA
LÍNEA DE CABLES DE B.T.

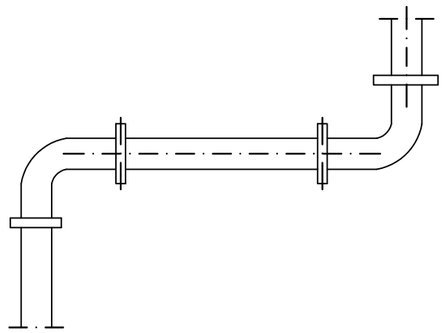
ACOMETIDA B.T. ENTERRADA
ZANJA CABLE ENTERRADO

Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: 1:10 ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES OBRA CIVIL ARQUETAS Y CANALIZACIONES HOJA 2 DE 3	Nº. Plano: 5.1.3 Fecha: JULIO 2020 Expediente:



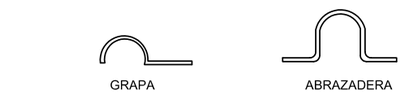
DETALLE 1

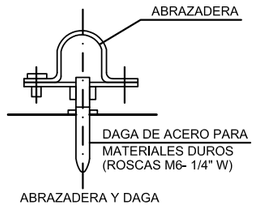
UNION EN CAJAS DE DERIVACIÓN CON TUBOS RIGIDOS, FLEXIBLE O CABLE MANGUERA



DETALLE 2

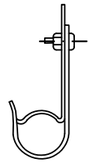
PROTECCIÓN SIMPLE DE CABLES CON TUBO PVC O ACERO GALVANIZADO





ABRAZADERA Y DAGA
(CLAVADO A MARTILLO CON PERCURTOR)

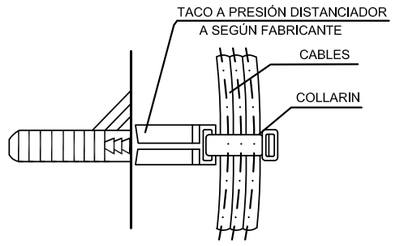
DIMENSIONADO SEGÚN CALIBRE DE TUBO O CABLE. TRATAMIENTO FINAL EN GALVANIZADO O CADMIADO EN ELEMENTOS METÁLICOS.



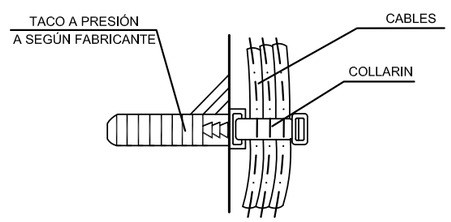
GANCHO CON CIERRE
(Ø MAX. 70 mm)

DETALLE 3

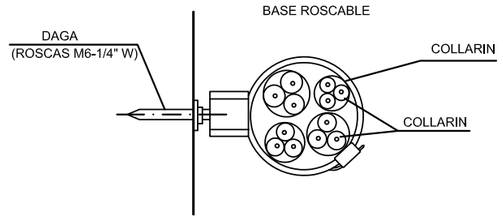
PROTECCIÓN SIMPLE DE CABLES CON TUBO PVC O



TACO A PRESIÓN Y COLLARÍN



TACO A PRESIÓN Y COLLARÍN



BASE ROSCABLE Y DAGA
(CLAVADO EN MATERIAL DURO CON PERCUTOR)

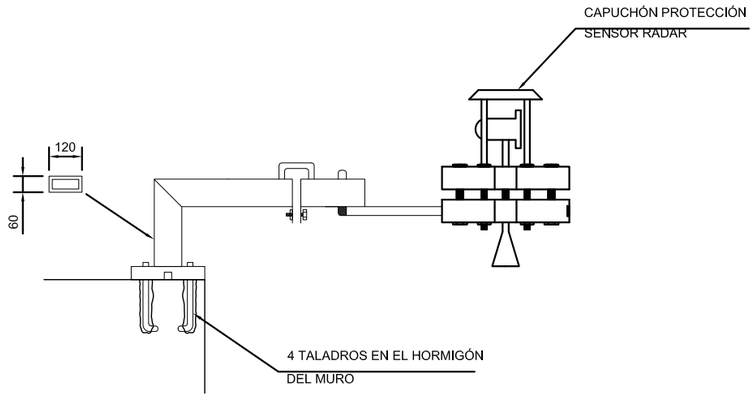
DETALLE 4

GRAPADO DE CABLES

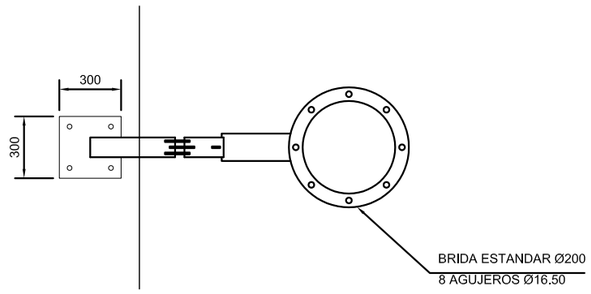
Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERIA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3 Escala: SE ORIGINAL DIN A3 Titulo: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES OBRA CIVIL ARQUETAS Y CANALIZACIONES HOJA 3 DE 3 Nº. Plano: 5.1.3 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

INSTALACIÓN

INSTALACIÓN SENSOR RADAR EN CANALES

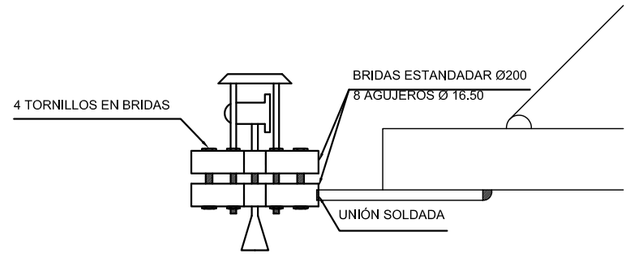


ALZADO

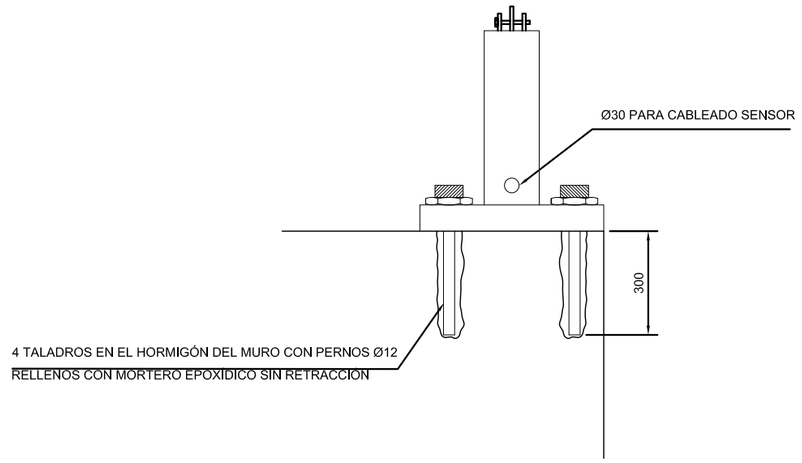


PLANTA

DETALLE BARRA O SOPORTE METÁLICO CON SENSOR RADAR



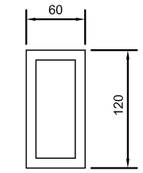
DETALLE DE ANCLAJE EN CAJERO DEL CANAL



Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERIA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES INSTALACIÓN DE SENSORES SENSORES DE NIVEL. SOPORTES HOJA 1 DE 2	Nº. Plano: 5.2.1 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

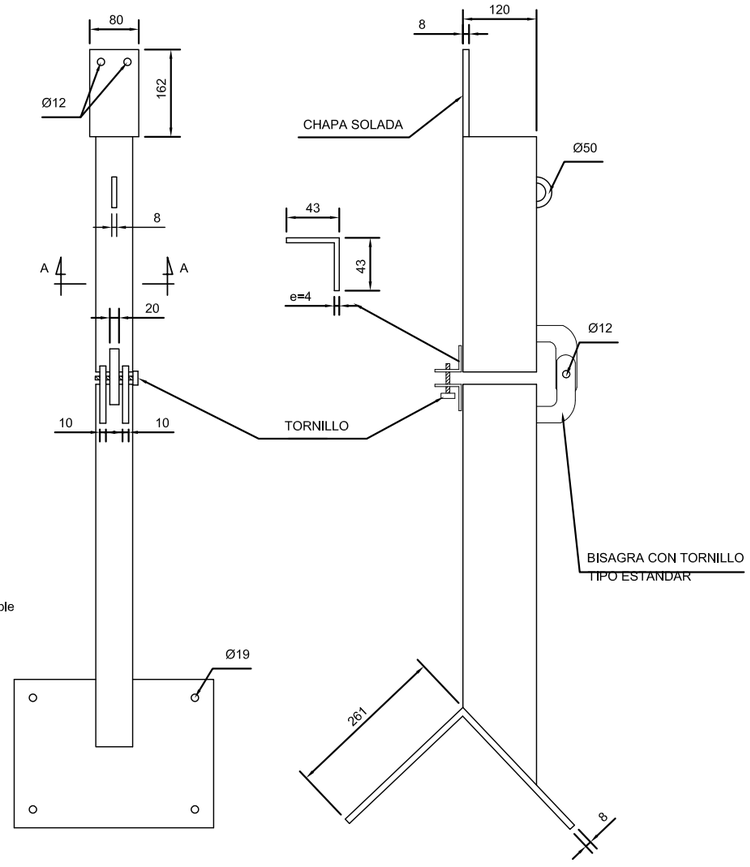
DETALLES

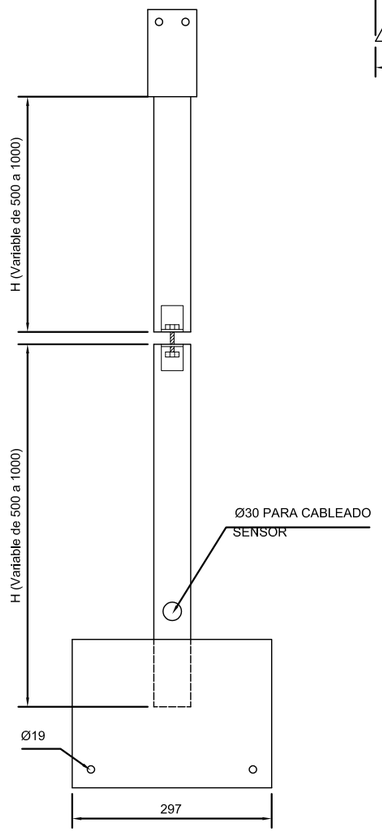
SOPORTE METÁLICO ARTICULADO EN ACERO GALVANIZADO PARA SENSORES TIPO RADAR Y ULTRASONIDOS



SECCIÓN A - A

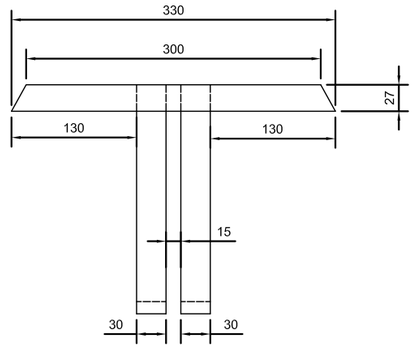
Tornillería: acero inoxidable

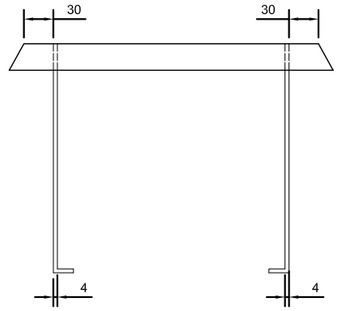


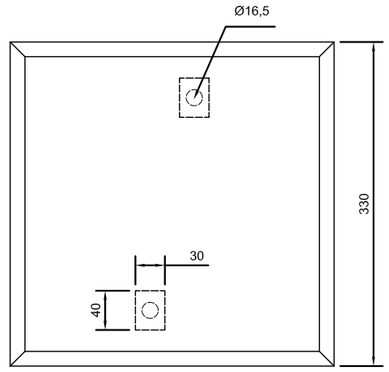


PLETINA SUJECCIÓN SOPORTE METÁLICO ARTICULADO

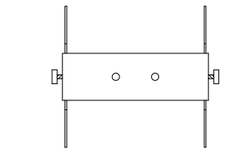
CAPUCHÓN PROTECCIÓN SENSOR RADAR





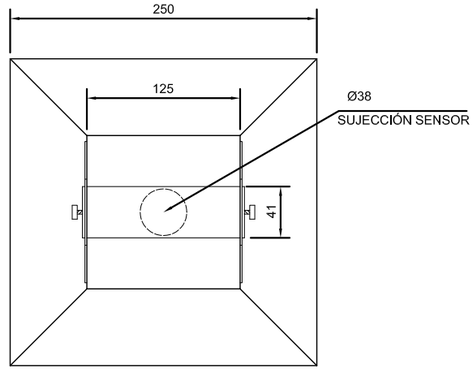


Material: chapa inoxidable (e=1.50)



PLANTA

ALZADO



ARMAZÓN DEL SORPORTE

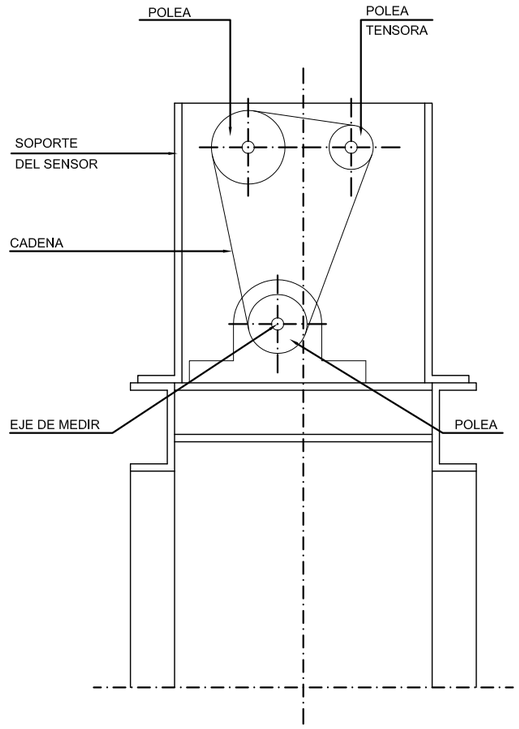
PLANTA

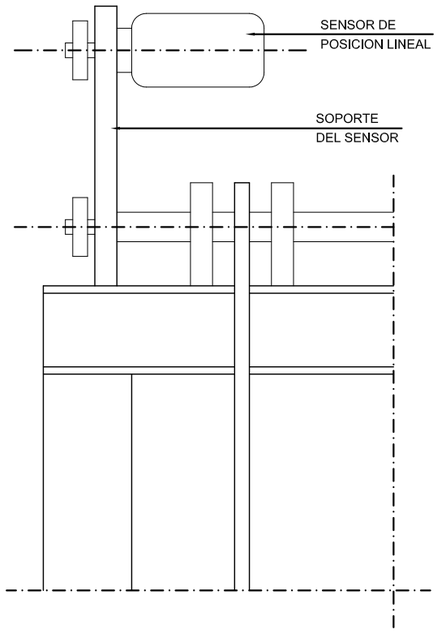
NOTA:

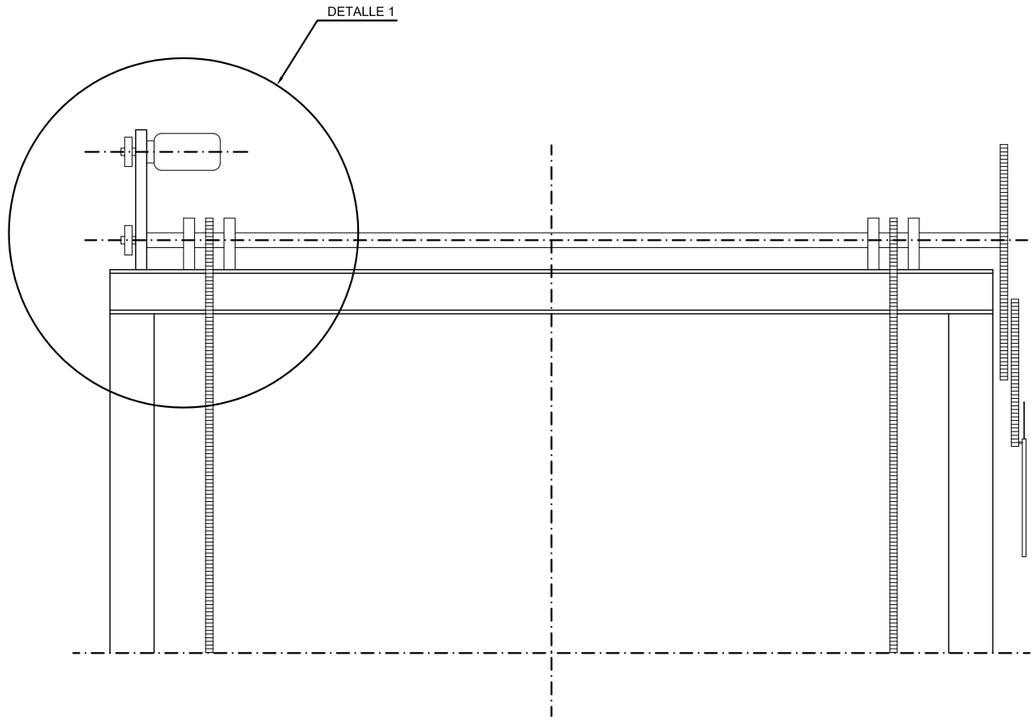
- Cotas en milímetros.

Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE / ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES INSTALACIÓN DE SENSORES SENSORES DE NIVEL. SOPORTES HOJA 2 DE 2	Nº. Plano: 5.2.1 / Fecha: JULIO 2020 / Expediente:

SENSOR ANGULAR COMPUERTAS DE CONTRAPESO



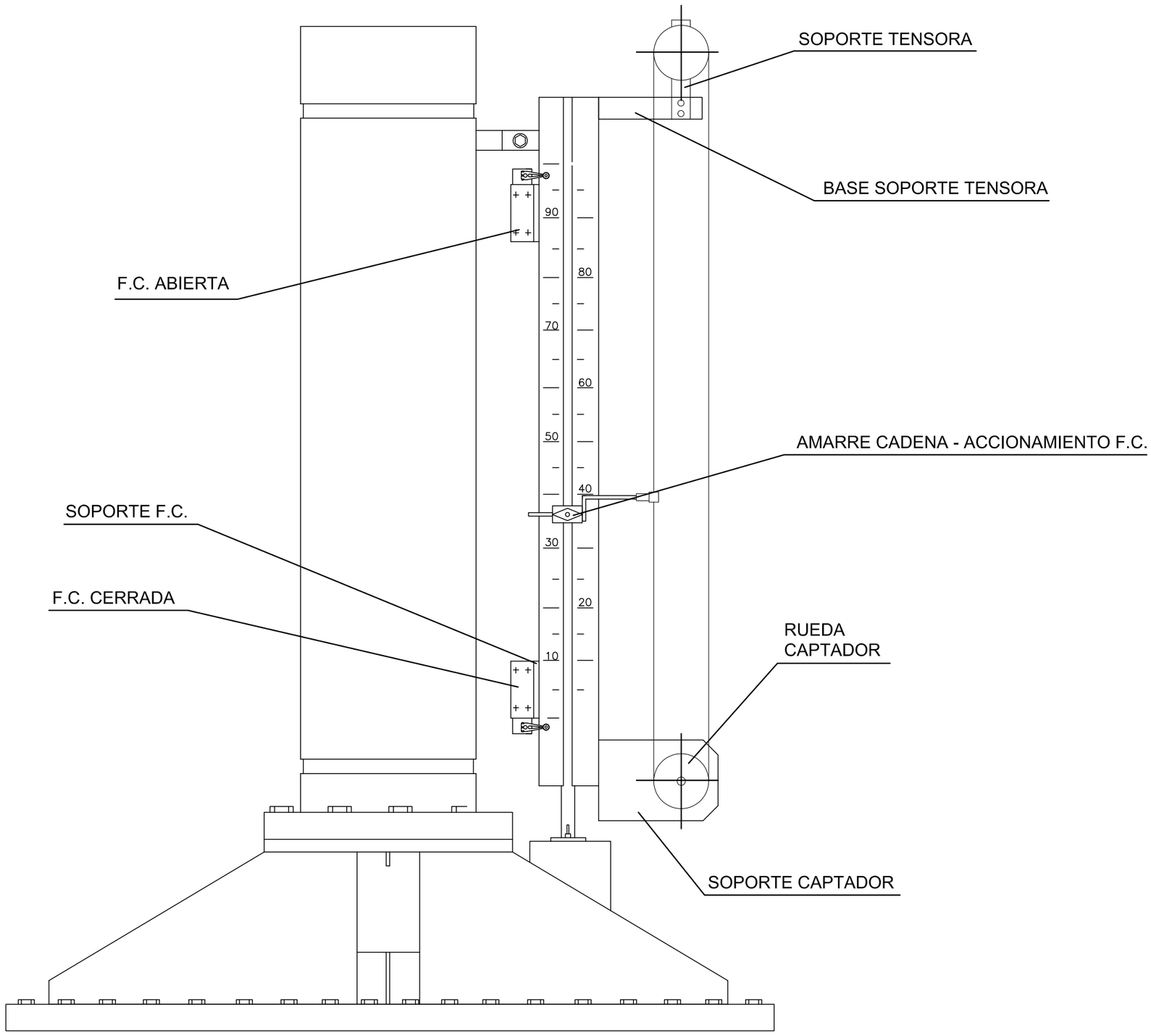




DETALLE 1

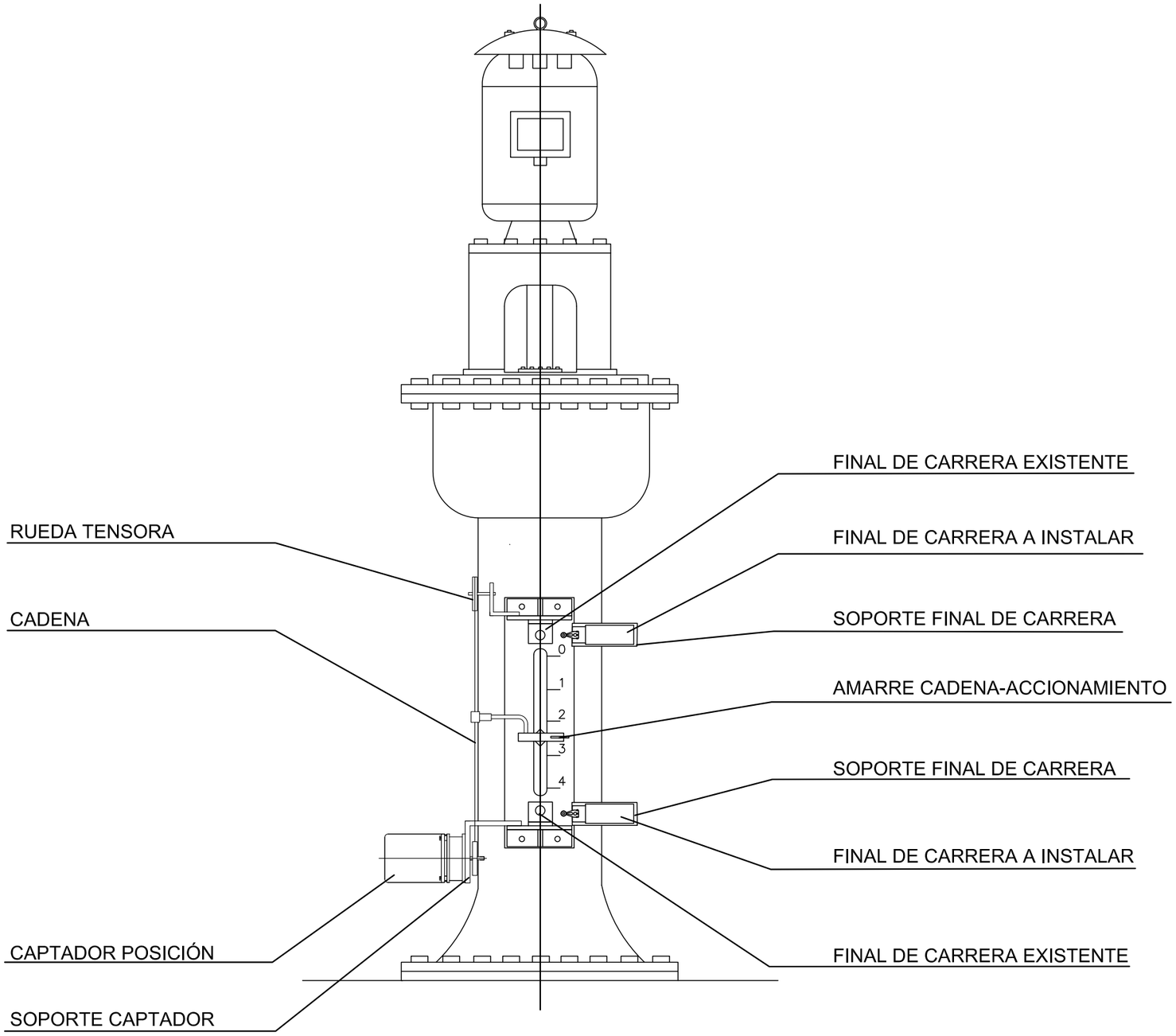
Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES INSTALACIÓN DE SENSORES SENSORES DE POSICIÓN EN COMPUERTAS HOJA 1 DE 7	Nº. Plano: 5.2.2 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

SENSOR ANGULAR (1)



Junta de Andalucía — CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERIA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES INSTALACIÓN DE SENSORES SENSORES DE POSICIÓN EN COMPUERTAS HOJA 2 DE 7	Nº. Plano: 5.2.2 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

SENSOR ANGULAR (2)



CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Junta de Andalucía
Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERÍA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:

POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA:
Fdo: Óscar A. Lorente Castellano
Subdirector de Explotación

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO:

POR KV INGENIERÍA:
Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 24200

TÍTULO:
PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN
DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH
EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

Formato: A3

Escala: SE

ORIGINAL DIN A3

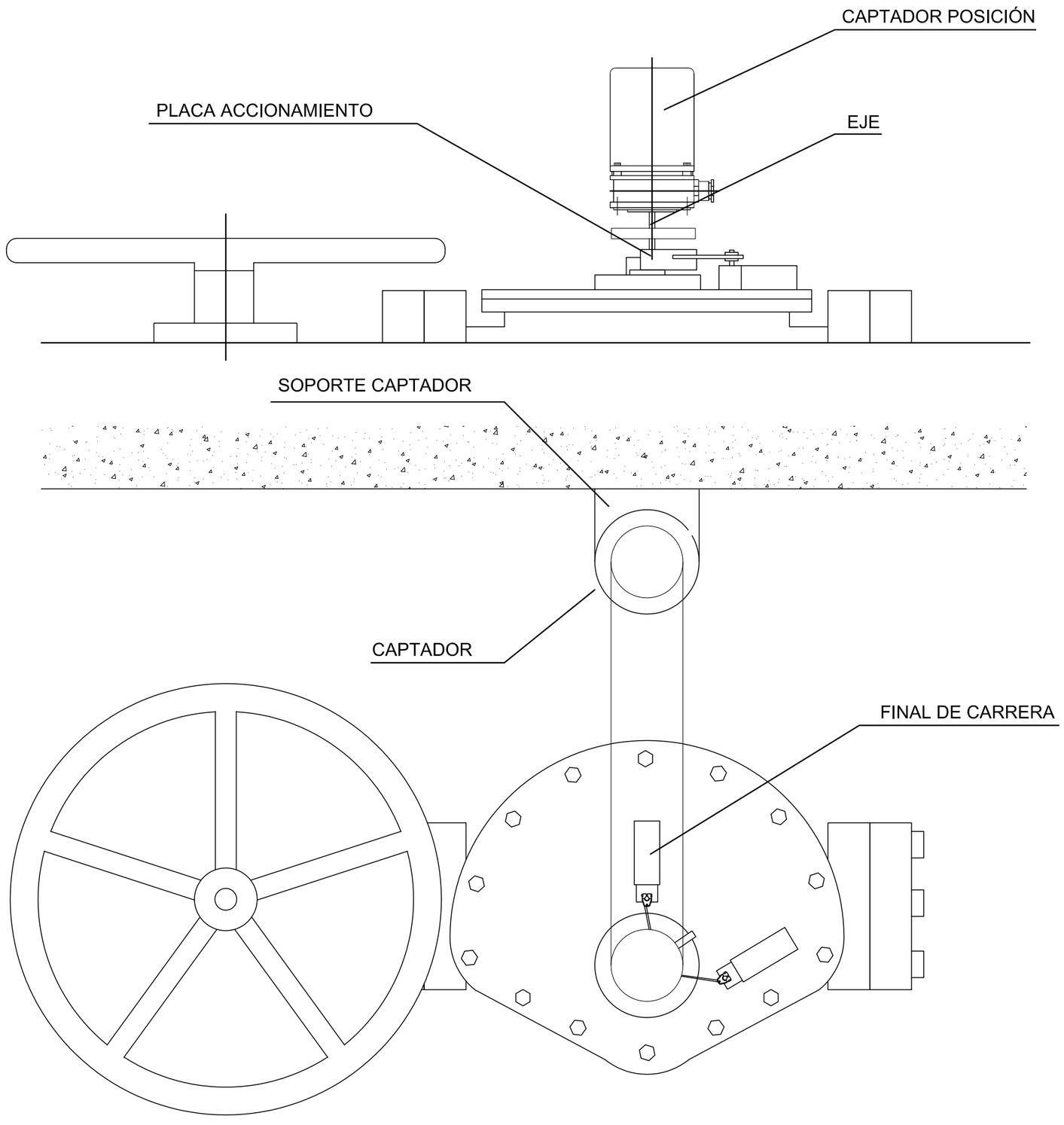
Título:
ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES
INSTALACIÓN DE SENSORES
SENSORES DE POSICIÓN EN COMPUERTAS
HOJA 3 DE 7

Nº. Plano: 5.2.2

Fecha: JULIO 2020

Expediente:

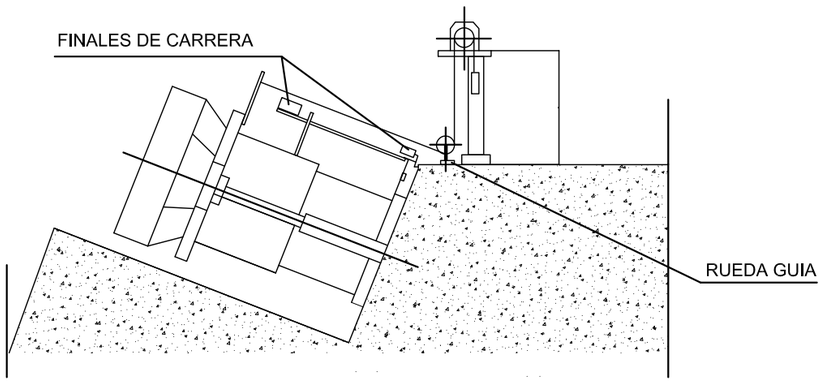
SENSOR ANGULAR (3)



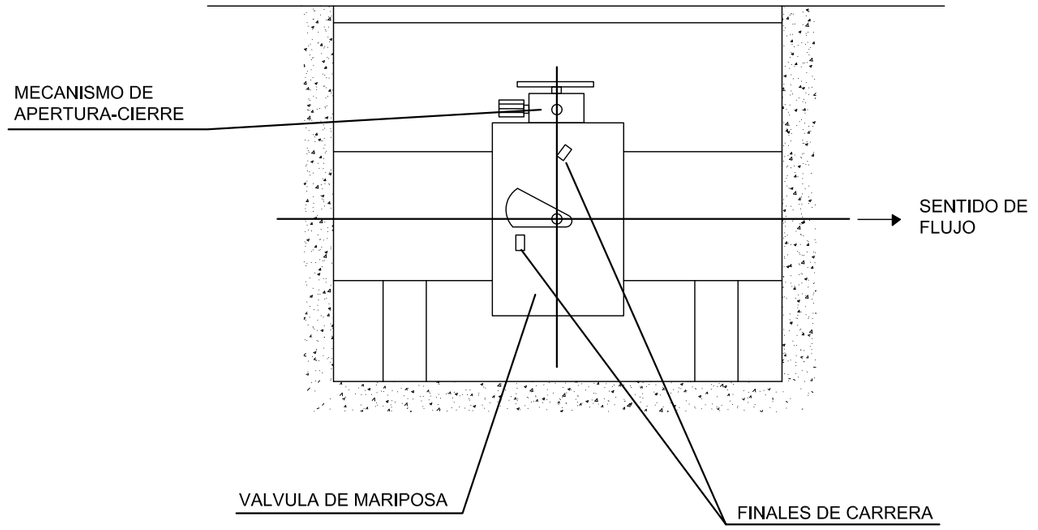
Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES INSTALACIÓN DE SENSORES SENSORES DE POSICIÓN EN COMPUERTAS HOJA 4 DE 7	Nº. Plano: 5.2.2 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

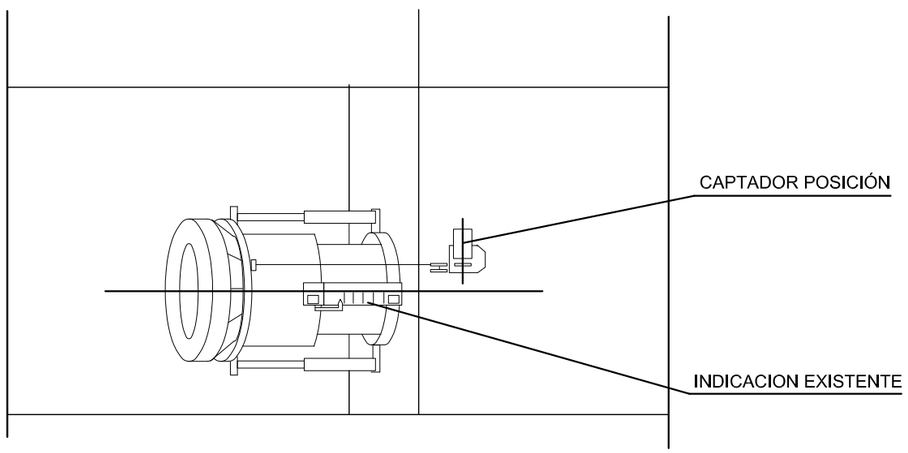
SENSOR ANGULAR VÁLVULAS HOWELL-BUNGER

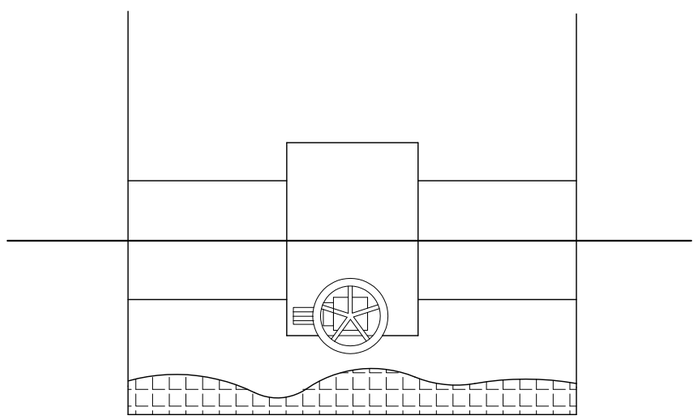
VÁLVULA TIPO HOWELL - BUNGER DE REGULACION



VÁLVULA DE GUARDA TIPO MARIPOSA

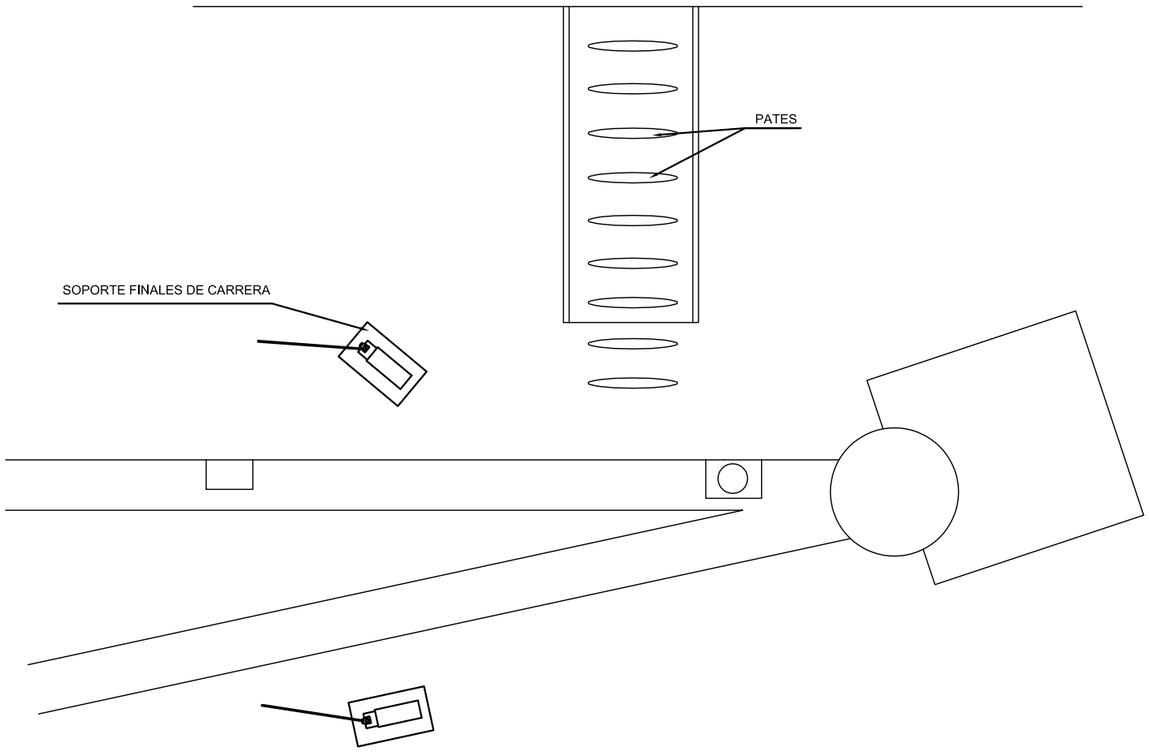




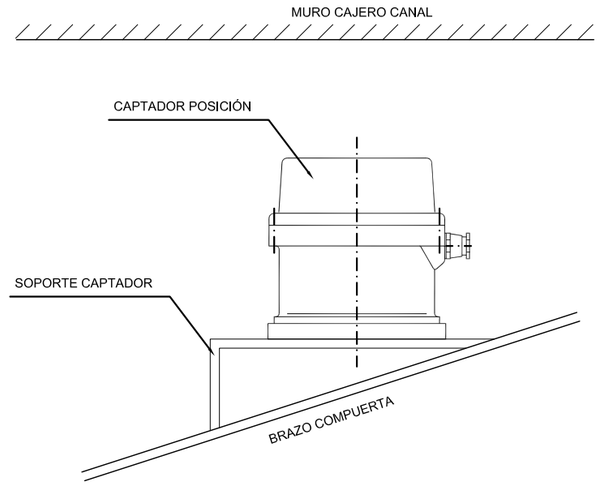


Junta de Andalucía — CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES INSTALACIÓN DE SENSORES SENSORES DE POSICIÓN EN COMPUERTAS HOJA 5 DE 7	Nº. Plano: 5.2.2 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

SENSOR PENDULAR PARA COMPUERTAS TAINTOR

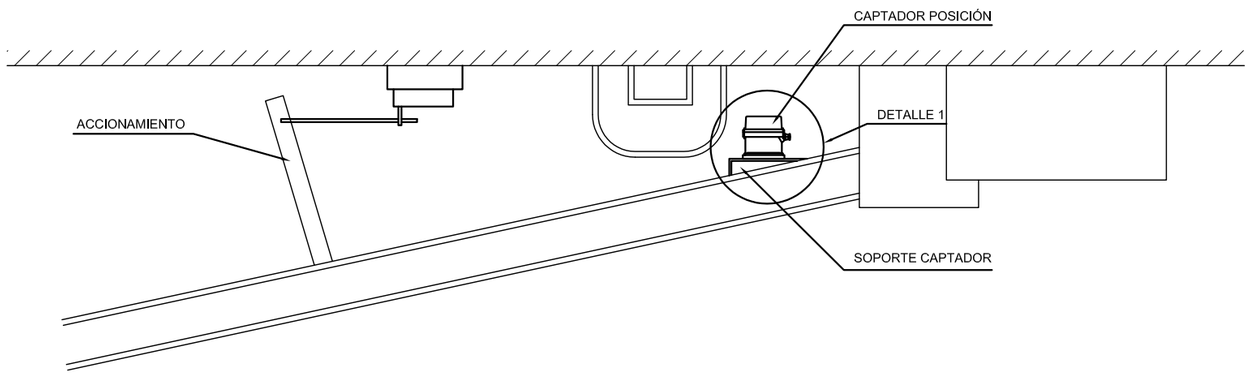


ALZADO



DETALLE 1

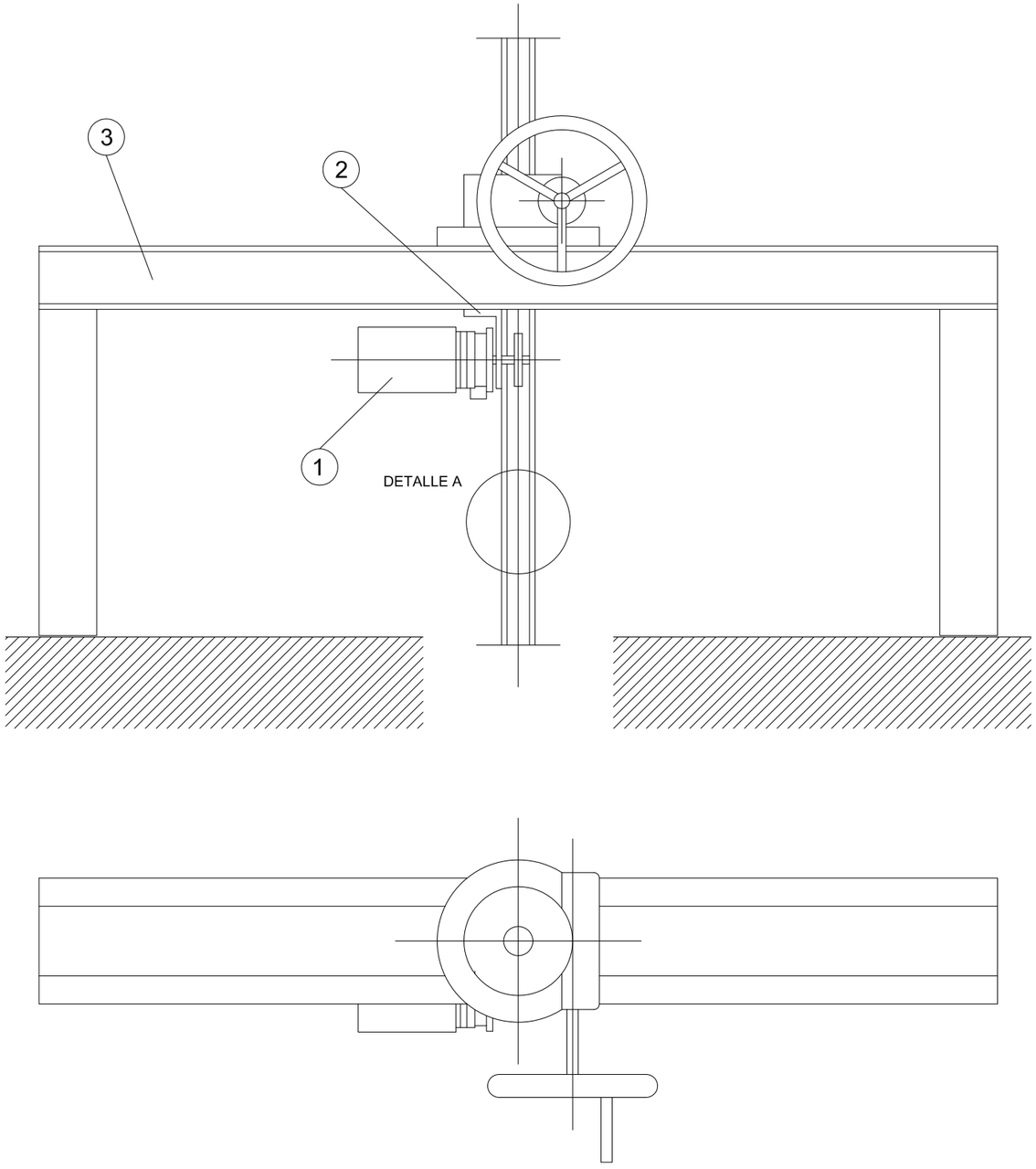
MONTAJE CAPTADOR POSICIÓN



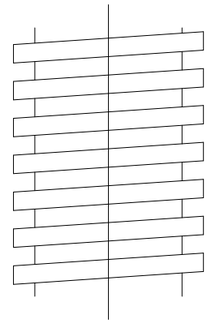
PLANTA

Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES INSTALACIÓN DE SENSORES SENSORES DE POSICIÓN EN COMPUERTAS HOJA 6 DE 7	Nº. Plano: 5.2.2 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

SENSOR PENDULAR PARA COMPUERTAS TAINTOR



DETALLE A



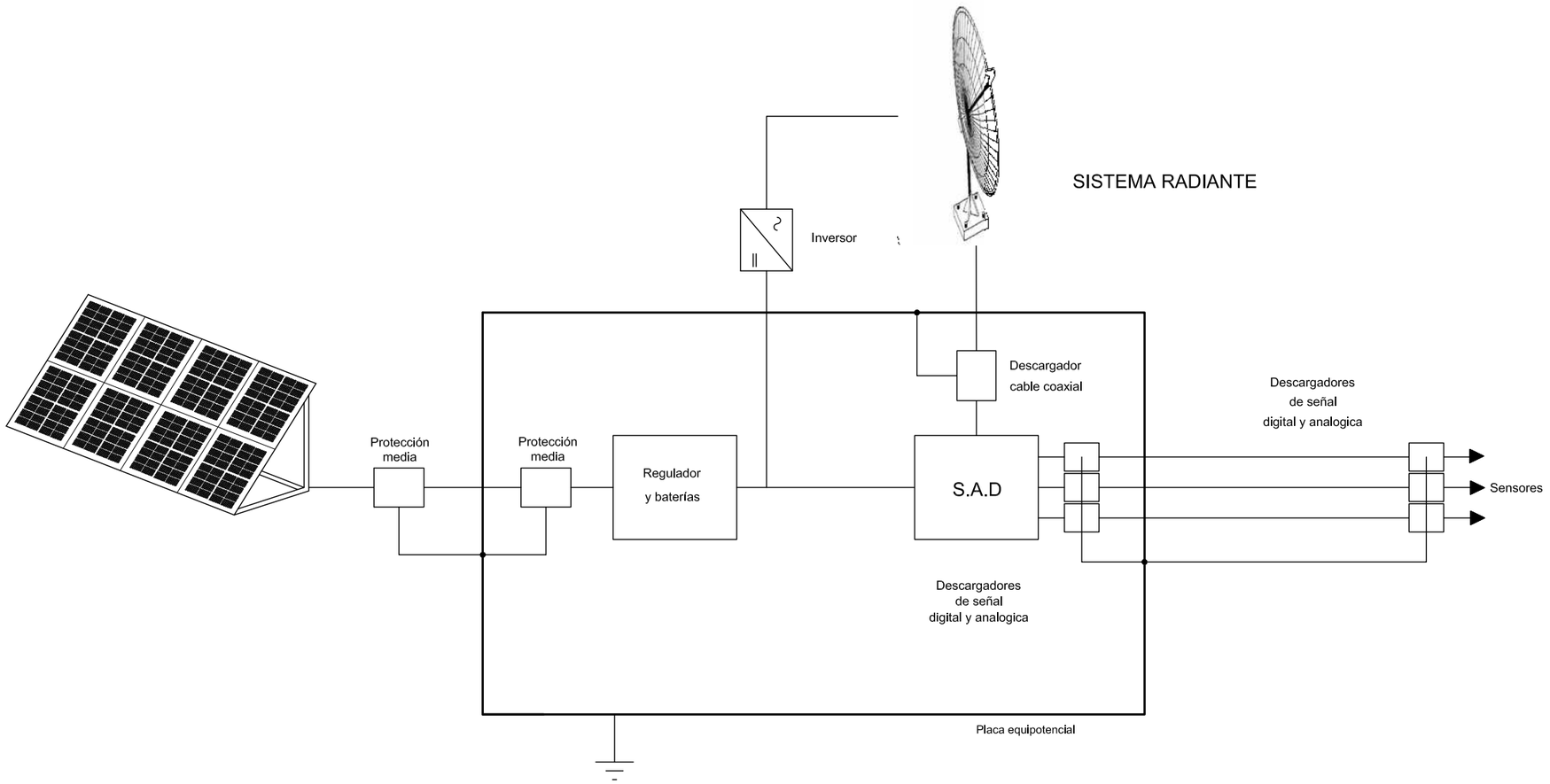
LEYENDA

1 SENSOR
2 SOPORTE DEL SENSOR
3 UPN 100x50

Junta de Andalucía – Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible – Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES INSTALACIÓN DE SENSORES SENSORES DE POSICIÓN EN COMPUERTAS HOJA 7 DE 7	Nº. Plano: 5.2.2 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

FOTOVOLTAICA, ESQUEMA DE CONEXIONES

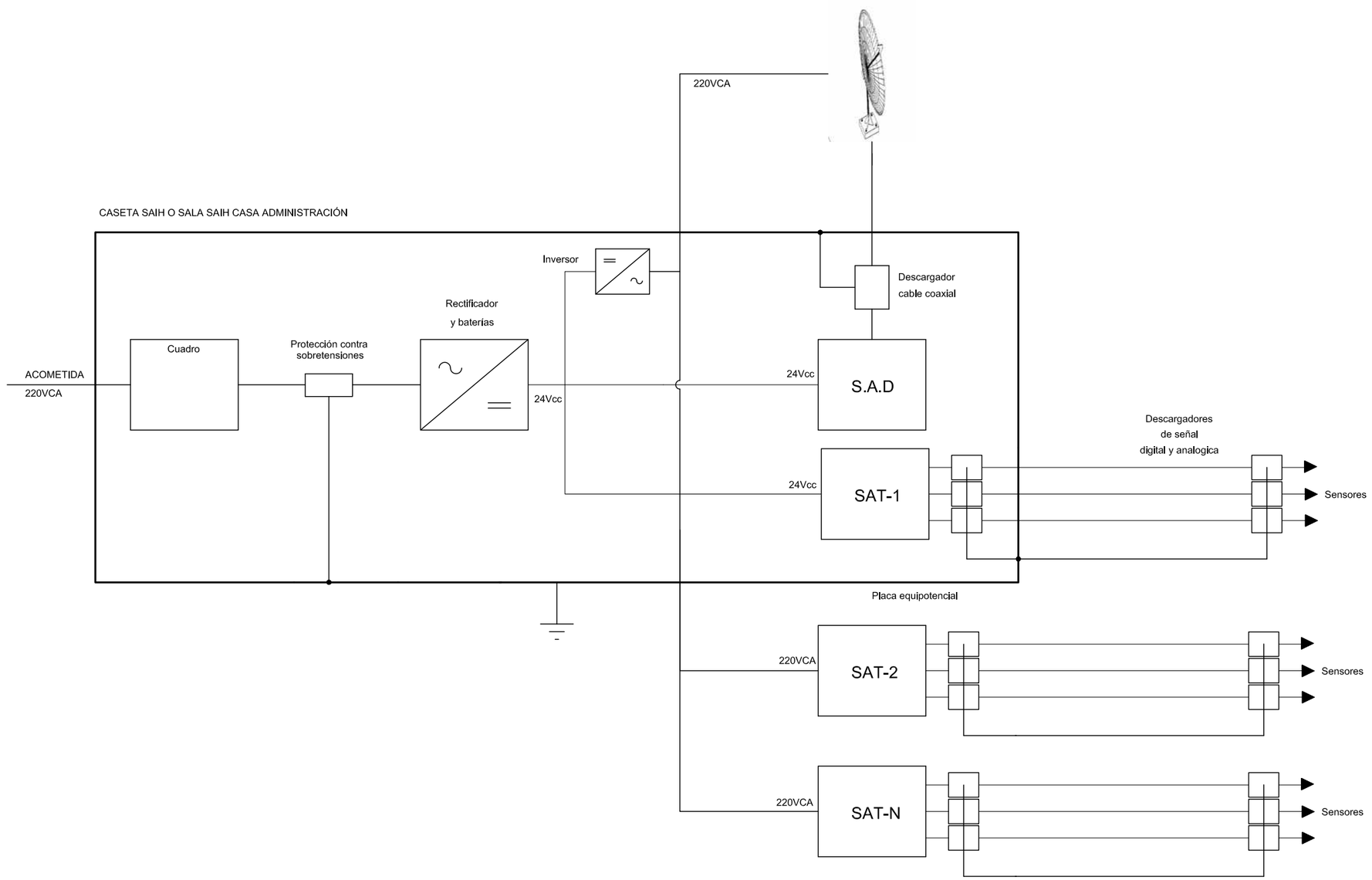
PROTECCIONES EN PUNTOS CON ALIMENTACION FOTOVOLTÁICA



Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES INSTALACIONES ELÉCTRICAS SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA HOJA 1 DE 1	Nº. Plano: 5.3.1 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

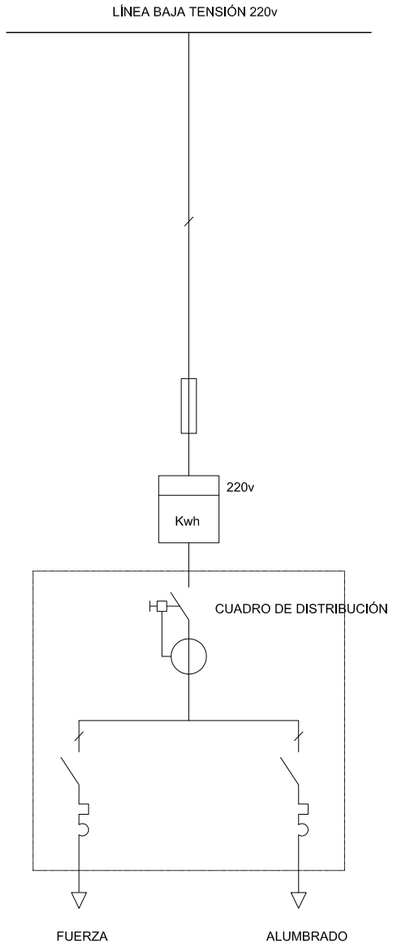
ESQUEMA DE CONEXIÓN

PROTECCIONES EN PUNTOS CON ALIMENTACION DE RED EMERGENCIA

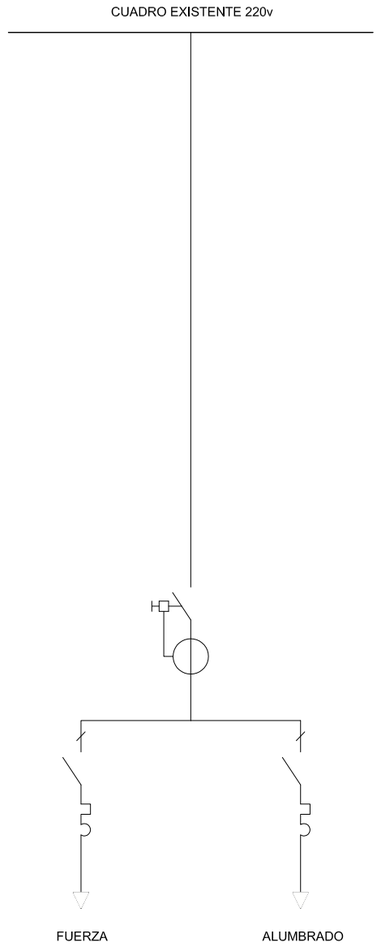


Junta de Andalucía — CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES INSTALACIONES ELÉCTRICAS SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA HOJA 1 DE 1	Nº. Plano: 5.3.2 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

DIAGRAMA UNIFILAR

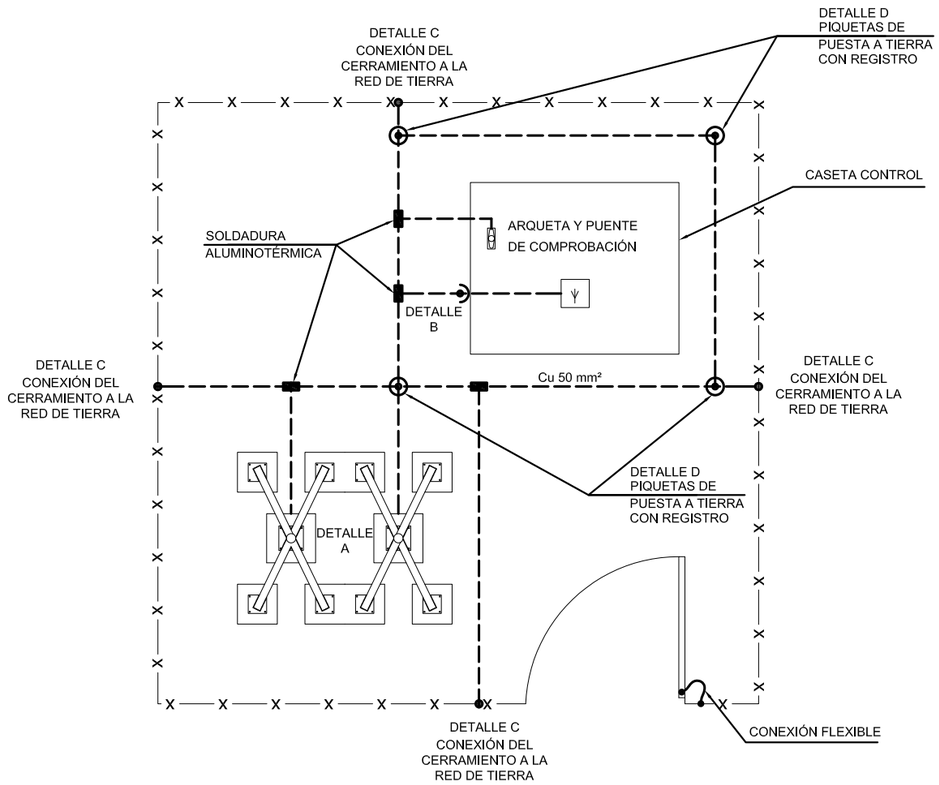


TOMA EN BAJA TENSIÓN

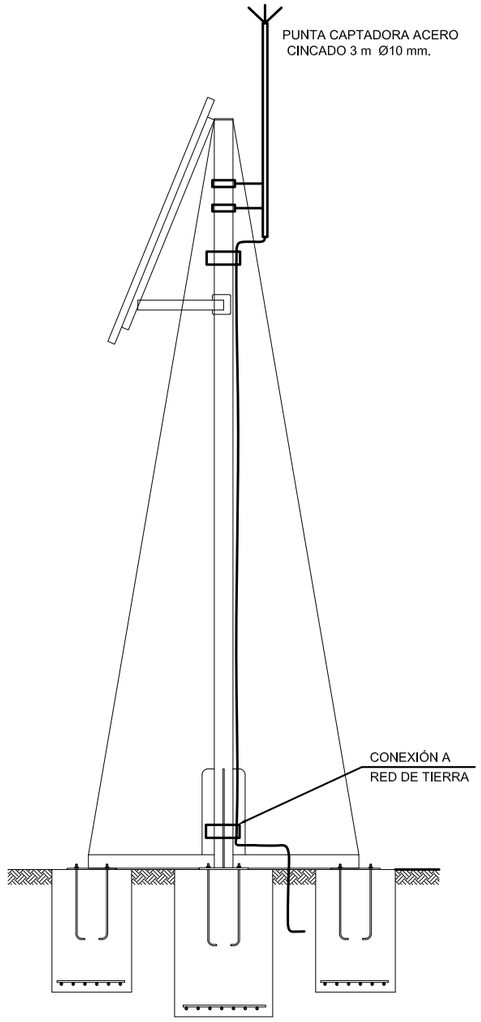


TOMA EN BAJA TENSIÓN DE CUADRO EXISTENTE

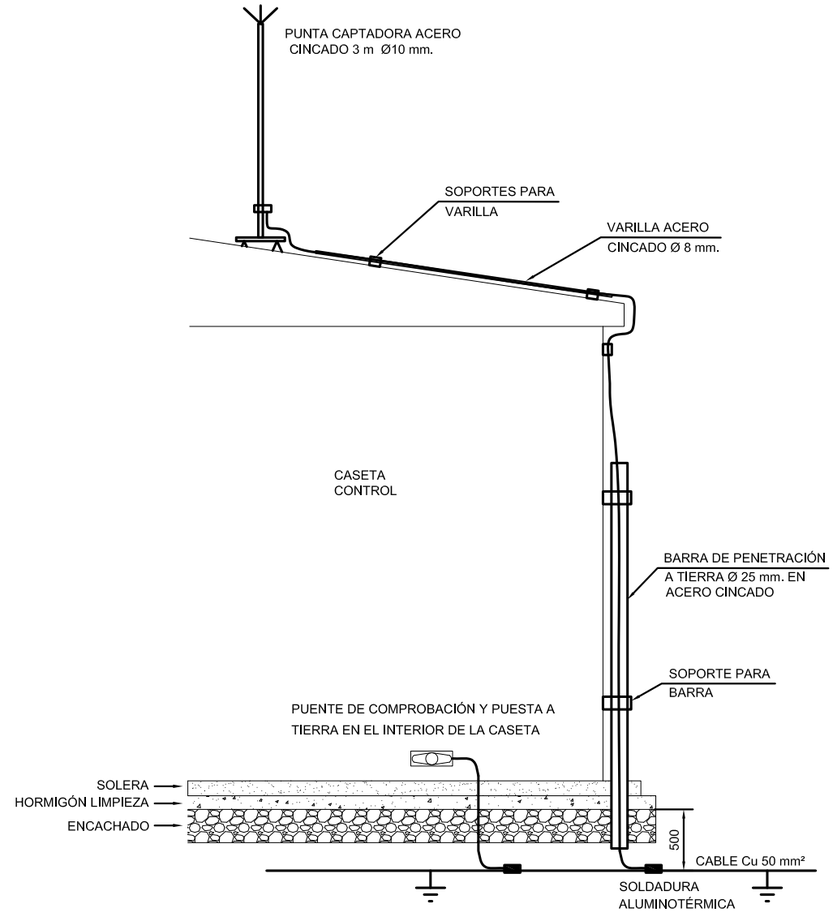
Junta de Andalucía — Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES INSTALACIONES ELÉCTRICAS SISTEMA DE ALIMENTACIÓN CON RED ELÉCTRICA CONVENCIONAL HOJA 1 DE 1	Nº. Plano: 5.3.3 Fecha: JULIO 2020 Expediente:



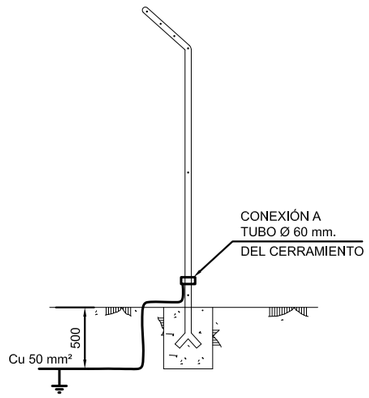
PLANTA DE MALLA DE RED DE TIERRA



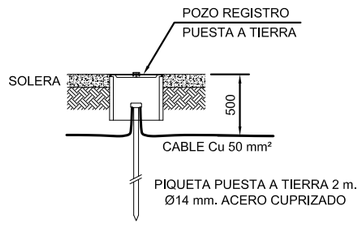
DETALLE A
PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA
DE SOPORTES DE PANELES FOTOVOLTAICOS



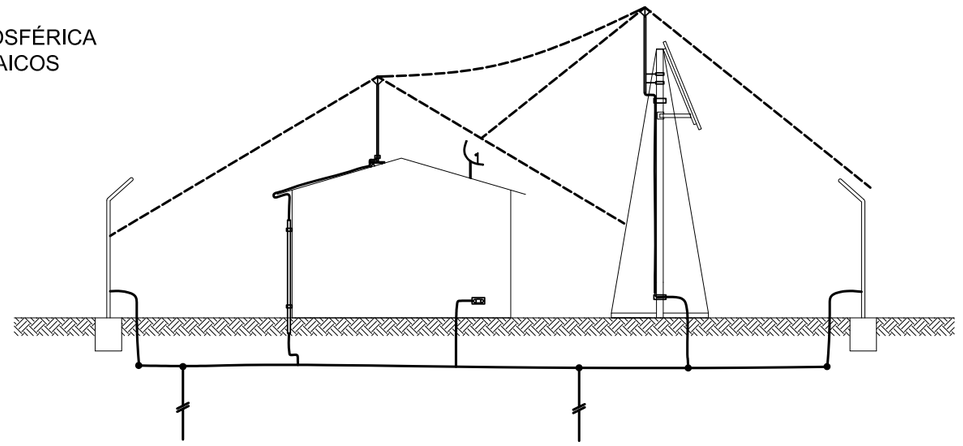
DETALLE B
PUESTA A TIERRA DE PARARRAYOS EN CASETA DE CONTROL



DETALLE C
PUESTA A TIERRA DEL CERRAMIENTO EXTERIOR



DETALLE D
PIQUETA DE PUESTA A TIERRA CON REGISTRO



ESQUEMA DE PROTECCIÓN

Junta de Andalucía — CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE — Dirección General de Infraestructuras del Agua	KV INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Fdo: Óscar A. Lorente Castellano Subdirector de Explotación	LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: POR KV INGENIERÍA: Fdo: Alicia Cabañas Ibáñez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Nº de colegiado: 24200	TÍTULO: . PROYECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA	Formato: A3	Escala: SE ORIGINAL DIN A3	Título: ELEMENTOS ESTANDAR GENERALES INSTALACIONES ELÉCTRICAS RED DE TIERRA Y PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA HOJA 1 DE 1	Nº. Plano: 5.3.4 Fecha: JULIO 2020 Expediente:

Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. INTRODUCCION 1

1.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO 1

1.2. DISPOSICIONES GENERALES 8

1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 32

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL 33

2.1. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS 33

2.2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO 35

2.3. DEMOLICIONES 37

2.4. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS 39

2.5. RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS 42

2.6. ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES LAMINADOS Y CHAPAS 44

2.7. ARQUETAS Y CANALIZACIONES. 46

2.8. CERRAMIENTO 55

2.9. CASETAS 56

2.10. TUBERÍAS 59

3. DISPOSICIONES MEDIOAMBIENTALES 62

3.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN GENERALES 62

3.2. RESIDUOS, VERTIDO Y EMISIONES 63

3.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN ESPECÍFICAS 64

4. PLIEGO DE CONDICIONES DE EQUIPOS 65

4.1. INSTALACIONES DE SENSORES 65

4.2. INSTALACIÓN DE ADQUISICIÓN 87

4.3. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD 107

4.4. PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES 136

5. PROPIEDAD INTELECTUAL 139

1. INTRODUCCION

1.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO

1.1.1. Objeto del Pliego

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto definir las unidades de obra necesarias para la completa ejecución de las actuaciones que se incluyen en el presente proyecto "OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SAIH EN LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA".

En consecuencia, el presente Pliego establece y fija:

- El ámbito y consistencia de las diversas obras e instalaciones a realizar.
- Las condiciones que deben cumplir los materiales, piezas y equipos industriales que las integran.
- El procedimiento de ejecución de las diversas unidades de obra y la forma de medición y abono de las mismas.
- Las pruebas y ensayos a realizar, así como las disposiciones generales y particulares que han de regir en el montaje y puesta en servicio de las obras e instalaciones.

1.1.2. Documentos que definen las Obras

Las obras se definen en todos los documentos incluidos en el presente Proyecto y en aquellos que se mencionan en la Memoria y Anejos de la Memoria. Los documentos del Proyecto son los que se indican a continuación:

- Documento N.º 1: Memoria y Anejos.
- Documento N.º 2: Planos
- Documento N.º 3: Pliego de Condiciones.
- Presupuesto N.º 4: Presupuesto. Se incluyen en este documento los Cuadros de Precios nº 1 y 2.

1.1.3. Compatibilidad y relación entre documentos

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Condiciones.

El Contratista informará por escrito a la Dirección de la Obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de la Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los Cuadros de Precios prevalecerán sobre el Presupuesto.

1.1.4. Normas de Aplicación

1.1.4.1. Disposiciones administrativas y técnicas

En todo aquello que no se oponga expresamente al presente Pliego de Prescripciones Técnicas, serán preceptivas y obligatorias las siguientes disposiciones de carácter general:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.
- Ley 25/2013, de 27 de diciembre, de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas en el Sector Público.
- Orden HAP/2425/2013, de 23 de diciembre, por la que se publican los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación del sector público a partir del 1 de enero de 2014.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre.
- Orden de 12 de marzo de 1996 por la que se aprueba el Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses.
- Guía Técnica para la clasificación de presas en función del riesgo potencial, redactada por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente (1996).
- Guía Técnica para la elaboración de planes de emergencia de presas, redactada por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente (2001).
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Instrucciones técnicas complementarias (ITC) del Reglamento electrotécnico para baja tensión BT 01 a BT 51, aprobadas por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITCLAT 01 a 09.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Orden de 10 de marzo de 2000.
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas, aprobadas por O.M. del 5 de julio de 1967, 11 de mayo de 1971, 28 de mayo de 1974 y las que en lo sucesivo se aprueben.
- Instrucción de Carreteras (IC) y Normas IC complementarias vigentes.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, y modificaciones posteriores al mismo.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE), aprobada por el Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo.
- Reglamento de Explosivos, aprobado por el Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero (B.O.E. de 12 de marzo de 1998).
- Orden de 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión, del CEDEX (diciembre 2002).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental (B.O.E. nº 296 de 11 de diciembre de 2013).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. nº 38 de 13 de febrero de 2008).
- En general, todos los Reglamentos, Normas e Instrucción Oficiales que guarden relación con el tipo de obras objeto de este Proyecto y con los trabajos necesarios para realizarlas, y que se hallen en vigor en el momento de iniciar aquellas.

1.1.4.2. Legislación vigente en materia de Seguridad y Salud

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en los siguientes documentos y cuanta legislación complementaria a ésta se halla vigente en el momento de realizar las obras:

- R.D. 2001/1983 sobre regulación de jornadas de trabajo especiales y descansos.

- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. 1561/1995 de 21 de septiembre sobre jornadas especiales de trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, de modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción, y Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la citada Ley 32/2006.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (modificada por el RD 337/2010, de 19 de marzo).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (modificado por RD 337/2010, de 19 de marzo).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITCLAT 01 a 09.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

1.2. DISPOSICIONES GENERALES

1.2.1. Representantes de la administración y el contratista

El Director de Obra, como representante de la ADMINISTRACIÓN concedente, resolverá sobre todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le conceda la ADMINISTRACIÓN y que serán conocidas por el Contratista. El Director de Obra será nombrado por la Junta de Andalucía.

De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación del medio ambiente que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

1.2.2. Personal del contratista

El Jefe de Obra y delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y quedará adscrito a ella con carácter exclusivo. El jefe de obra ejercerá de representante del Contratista frente a la ADMINISTRACIÓN concedente. Será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de Obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello a juicio de este.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad por escrito del Director de Obra.

El Director de Obra podrá exigir que no se ejecute la obra si no ha sido nombrado, aceptado y presentado un Jefe de Obra del Contratista, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

1.2.3. Ordenes al contratista

El Jefe de Obra será el interlocutor del Director de Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que dé el director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Jefe de Obra es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento.

El Jefe de Obra tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director de Obra a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección de Obra.

Se abrirá el libro de Órdenes, que será diligenciado por el director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista.

Se abrirá el libro de Incidencias. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y la temperatura ambiente máxima y mínima, con indicación de su localización dentro del ámbito de la obra.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.

- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Ingeniero Director de Obra podrá disponer que estas incidencias figuren en artes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias.

El Libro de Incidencias debe ser custodiado por la Dirección de Obra.

1.2.4. Subcontratos

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, de la Dirección de Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el Subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión.

La celebración de los subcontratos estará condicionada a que se dé conocimiento por escrito a la Dirección de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes del contrato a realizar por el subcontratista.

Los subcontratistas quedarán obligados sólo ante el Contratista principal que asumirá, por tanto, la total responsabilidad de la ejecución del contrato frente a la ADMINITRASTRACIÓN concedente, con arreglo estricto a pliego de cláusulas administrativas particulares y a los términos del contrato.

En ningún caso podrá concertarse por el Contratista la ejecución parcial del contrato con personas y/o empresas inhabilitadas para contratar de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

La Dirección de Obra estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista adoptará las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos renunciando de forma expresa a cualquier indemnización o pago por parte de la Administración concedente y sin que ello de lugar a ningún retraso en la planificación de la obra.

La ADMINISTRACIÓN no será responsable ante ningún Subcontratista, ni ante el personal de los mismos por ninguna reclamación. A tal efecto cuando se autorice la subcontratación, el

contratista deberá presentar la renuncia expresa y escrita del Subcontratista a los derechos que le concede el artículo 1.597 de Código Civil. El Contratista indemnizará a la ADMINISTRACIÓN por cualquier pérdida o daño que se derive como resultado de cualquier reclamación de algún Subcontratista.

En cualquier caso, se cumplirá con todos los requisitos y condiciones establecidos en los artículos 115 y 116 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas 2/2000.

1.2.5. Contradicciones, omisiones y modificaciones del proyecto

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que, a su juicio, reporten mayor calidad.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Director de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o propia iniciativa a la vista de las necesidades de la Obra, el director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego, la Legislación vigente sobre la materia y las atribuciones asignadas por la ADMINISTRACIÓN concedente.

1.2.6. Alteraciones y/o modificaciones del programa de trabajo

La ejecución de las obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados, La Dirección de Obra procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma a la ADMINISTRACIÓN concedente.

El Contratista presentará un programa de trabajo en el plazo máximo de treinta días contados desde la formalización del contrato.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos. Solo se podrán modificar estos plazos con el consentimiento, por escrito, de la Dirección de Obra y la aprobación de la ADMINISTRACIÓN concedente.

La falta de cumplimiento de dicho programa y sus plazos parciales, en el mismo momento en que se produzcan, podrá dar lugar a la inmediata propuesta de resolución y al encargo de ejecución de las obras a otros contratistas, así como a las sanciones económicas que correspondan.

Cuando el contrato se resuelva por incumplimiento del Contratista le será incautada la garantía y deberá, además, indemnizar a la ADMINISTRACIÓN concedente los daños y perjuicios ocasionados en lo que excedan del importe de la garantía incautada.

En todo caso, el acuerdo de resolución contendrá pronunciamiento expreso acerca de la procedencia o no de la pérdida, devolución o cancelación de la garantía constituida.

Iniciado el expediente de resolución de un contrato cuyas obras hayan de ser continuadas por otro contratista o por la ADMINISTRACIÓN concedente, se preparará seguidamente la propuesta de liquidación de las mismas.

La liquidación comprenderá la constatación y medición de las obras ya realizadas, especificando las que sean de recibo y fijando los saldos pertinentes en favor o en contra del Contratista.

La liquidación se notificará al Contratista al mismo tiempo que el acuerdo de resolución.

1.2.7. Plan de autocontrol

El Contratista es responsable de la calidad de las obras que ejecuta.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la ADMINISTRACIÓN concedente el Plan de Autocontrol de Calidad (PAC) que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras para este fin.

En este Plan, que se redactará respetando los requisitos de las Normas ISO 9002 y 14002, se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad y pruebas a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo a los hormigones, determinando consistencias y rompiendo probetas en diversos plazos para poder determinar, en cada uno de los elementos ejecutados, el cumplimiento de las exigencias del Proyecto. Dicho nivel de intensidad se mantendrá también en el control de calidad del material de las barras de acero corrugado y de cualquier elemento metálico que suministre el Contratista y en el control de calidad de la puesta en obra de cualquier elemento metálico.

En las demás unidades de obra, el Contratista se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

Los resultados de todos estos ensayos serán puestos en conocimiento de la Dirección de Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en el Plan de Autocontrol.

El Plan de Autocontrol (P.A.C.) deberá indicar claramente el proceso de generación de no conformidades y su cierre. Se debe hacer una mención expresa a la ISO 9002. Asimismo, se recogerán en el P.A.C. los ensayos y demás verificaciones que garanticen la calidad idónea de los suministros.

La Dirección de Obra tendrá acceso directo a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados del Contratista. Igualmente podrá entrar en contacto directo con el personal que el Contratista empleará en su autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación, será recogida en el Plan de Autocontrol, incluyendo sus respectivos "Curricula Vitae" y experiencias en actividades similares.

1.2.8. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de Obra.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial. Además, pondrá especial cuidado en implantar y cumplir todas y cada una de las

medidas de Integración Ambiental durante la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto.

1.2.9. Señalización de las obras durante su ejecución

El Contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad las señalizaciones necesarias, balizamiento, iluminación y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones de las distintas partes de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustará a los modelos que fije la ADMINISTRACIÓN concedente, debiendo mantener permanentemente a vigilancia con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

1.2.10. Mantenimiento de servidumbre y servicios

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, el Contratista dispondrá todos los medios que sean necesarios, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de Obra, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público y sin que ello altere los plazos parciales y totales del Plan de Obra.

El Contratista está obligado a permitir a las Compañías de Servicios Públicos (Gas, Teléfonos, Electricidad, etc.) la inspección de sus tuberías y la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar acequias, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

1.2.11. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

Si fuera necesario el Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra que no se hayan expropiados. La provisión de estos espacios y accesos provisionales que se decidiera utilizar para la ejecución de las obras será totalmente de cuenta del Contratista que también se ocupará de la tramitación administrativa y medio ambiental para obtener las autorizaciones.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

1.2.12. Reutilización de materiales

El Contratista estará obligado a reutilizar los materiales de excavación, previo cribado y/o trituración para obtener las granulometrías exigibles a los materiales excavables.

Asimismo, estará obligado a la reutilización de la tierra vegetal extraída de los suelos de mayor capacidad agrológica para el recubrimiento de los terrenos por las obras.

1.2.13. Explosivos y equipos para explosivos

En el caso de utilizar explosivos, el contratista tiene la obligación de respetar las prescripciones de seguridad en vigor. En particular el Contratista debe tomar todas las precauciones necesarias para que el almacenamiento, la manipulación y el uso de los explosivos no representen ningún peligro para el personal o para terceros y no causen ningún daño a las propiedades y obras próximas.

En especial, debe estudiarse cuidadosamente el plan de tiro de manera que se evite todo riesgo de degradación de las obras y de los edificios existentes o en curso de construcción, de las Obras que forman parte de Patrimonio Histórico Cultural, de las carreteras, de las vías férreas y fluviales, de las redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, de las redes eléctricas, de las conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, de las obras de drenaje, de los depósitos de agua, de combustible ó de cualquier otro tipo, de cualquier construcción enterrada ó no, como estructuras, pilotajes, muros pantalla,

zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción ó canalización que sea necesario preservar. El Contratista debe realizar los ensayos y medidas de vibraciones necesarios, llevando un registro actualizado de estas últimas.

En cualquier caso, el Contratista tiene la obligación de respetar la reglamentación relativa a explosivos y le corresponde obtener todas las autorizaciones administrativas necesarias.

Sin perjuicio de las autorizaciones conseguidas, el Contratista es responsable de todos los accidentes o daños que puedan resultar del uso de los explosivos.

El Contratista estará obligado a adoptar medidas protectoras de carácter ambiental, en cuanto a:

- Control de la generación de polvos en las entradas de los túneles y desmonte que requieran el empleo de barrenos y explosivos.
- Control de la onda expansiva en las voladuras: reducción de la longitud del cordón detonante, confinamiento de las cargas de explosivo con longitudes de retacado suficientes, disminución de las cargas por unidad de microretardo, y dimensionamiento adecuado en la disposición de los barrenos.
- Realización de las voladuras en las horas y condiciones más adecuadas, en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra.
- Control de la onda expansiva en las voladuras: reducción de la longitud del cordón detonante, confinamiento de las cargas de explosivo con longitudes de retacado suficientes, disminución de las cargas por unidad de microretardo, y dimensionamiento adecuado en la disposición de los barrenos.

1.2.14. Acopios

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de Obra, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Director de Obra prescriba.

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos, al ser utilizados como lugares de acopio,

serán a cargo del Contratista, no responsabilizándose la ADMINISTRACIÓN concedente ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

1.2.15. Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el contratista

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista y responsabilidad de éste para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la Dirección de Obra cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra.

En caso de avería, por causas meteorológicas, actos de vandalismo, robo o cualquier otra causa, deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramientas y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

1.2.16. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará a la ADMINISTRACIÓN concedente, a la Dirección de Obra y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la

inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección de Obra, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, el cual constará de 100 hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección de Obra y del Jefe de Obra.

1.2.17. Trabajos a cargo del contratista

El Contratista construirá las obras y suministrará y montará cada una de las obras y/o equipos definidos en este Pliego y en los Planos del Proyecto, junto con todos los accesorios necesarios para su buen funcionamiento.

Aquellos equipos cuyo diseño y proyecto definitivo sean de cuenta del Contratista, serán proyectados de acuerdo con las normas vigentes en cada caso, dando debida justificación toda vez que sus bases de cálculo se aparten de las normas vigentes o de las condiciones contenidas en este Pliego.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra la fecha y el lugar en que se realizarán las pruebas con suficiente anticipación en cada caso, presentando al Director de Obra toda la documentación necesaria que las describa, así como la normativa que las contemple.

El Contratista suministrará los servicios de un equipo técnico de montaje, experimentado y competente, necesario para la realización de los ajustes que pudieran ser requeridos en obra, e inspección de la instalación terminada, así como también los servicios del personal técnico competente, necesario para la instrucción del personal que estará a cargo de los equipos mecánicos montados.

Asimismo, suministrará los planos de conjunto y detalle necesarios para la correcta interpretación de la ejecución y funcionamiento de los equipos, así como, también, los planos de detalle de todos los elementos de anclaje que deban empotrarse en la obra de hormigón.

1.2.18. Obligaciones y responsabilidades

El Contratista obtendrá a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas de ubicación de

las mismas, o a permisos permanente de las obras previstas en el proyecto, así como de cualquier otro adicional.

Será responsable, hasta la recepción definitiva, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista está obligado previamente al comienzo de los trabajos a detectar, proteger, evitar ó reponer en su caso, y a su cargo, salvo que esté expresamente recogido en Pliego y Presupuesto, todos los servicios existentes en uso ó no, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible ó de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada ó no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción ó canalización que pudiera resultar dañado por la ejecución de cualquiera de los trabajos de la obra dentro de los límites de la misma.

Serán por lo tanto a cargo del Contratista todos los daños, perjuicios e indemnizaciones consecuencia de la rotura, interrupción y posterior reposición de cualquier elemento y servicio público ó privado de los arriba mencionados.

El Contratista está obligado a detectar, proteger, evitar ó reponer en las mismas condiciones anteriores cualquier servicio de los arriba mencionados fuera de los límites de la obra, siendo igualmente responsable de cualquier daño generado como consecuencia de actividades tales como el desvío de cauces, la ejecución de caminos provisionales de reposición de accesos y servidumbres, pistas de acceso a la obra, explotación de canteras, préstamos y vertederos, la implantación y explotación de cualquier instalación de obra, la derivación de caudales sin cumplir los requisitos correspondientes, y cualquier otra actividad que vaya a ser desarrollada por el Contratista.

El Contratista dará cuenta de todos los objetos de interés que se encuentren o descubran en la obra durante la ejecución de los trabajos a la Dirección de Obra y los colocará bajo su custodia.

También queda obligado al cumplimiento de lo establecido en las Reglamentaciones de Trabajo y disposiciones reguladoras de los Seguros Sociales y de Accidentes.

1.2.19. Gastos de carácter general a cargo del contratista

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine la comprobación del replanteo general de las obras y los de replanteos parciales de las mismas; los de construcción, remoción o retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desvíos provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados cuya construcción responda a conveniencia del Contratista; los de conservación durante el plazo de utilización de toda clase de desvíos prescritos en el Proyecto y ordenados por la Dirección de Obra que no se efectúen aprovechando carreteras existentes; los de conservación de desagües, los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de las instalaciones, herramientas; materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas; los de instalación y conservación del laboratorio de pié de obra; los de construcción de caminos necesarios para la ejecución de las obras, no incluidos en el presupuesto.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determine el correspondiente Pliego de Licitación, así como todos los gastos originados por los ensayos de materiales y de control y pruebas de ejecución de las obras y equipos que se especifican en este Pliego.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que los motive, serán de cuenta del Contratista todos los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de todos los materiales acopiados en la obra, la desmantelación de todas las instalaciones de obra, la retirada del campamento de la obra, la restitución completa si así lo considera conveniente la ADMINISTRACIÓN concedente de los préstamos, vertederos, pistas de obra, caminos de acceso, zona de acopio de materiales, desvíos provisionales de cauces, carreteras y caminos que hayan sido utilizados para la obra y en general cualquier elemento ó construcción provisional que haya realizado dicho contratista dentro y fuera de la zona de obra.

Asimismo, el Contratista finalizará en el plazo más breve posible los tajos que en esos momentos estuviera ejecutando y que por motivos de seguridad ó cualquier otro que considere la Dirección de Obra sea necesario terminar.

Llegado este caso el Contratista deberá abandonar la obra en un plazo que será fijado por la ADMINISTRACIÓN concedente, debiendo mantener hasta ese momento todos los equipos necesarios para realizar los trabajos arriba mencionados.

1.2.20. Obras cuya ejecución no está totalmente definida en el proyecto

Las obras cuya ejecución no está definida ni contemplada en el presente Proyecto se abonarán a los precios del Contrato y según las condiciones recogidas en el presente Pliego que serán de aplicación, en cualquier caso.

El Contratista está obligado a la ejecución de las mismas cuando el Director de Obra considere que son necesarias para la continuidad de la obra, su seguridad, ó por cualquier otro motivo que aquel considere.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

1.2.21. Obras que quedan ocultas

Sin autorización del Director de Obra o personal en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de Obra ordenar la demolición de los ejecutados siendo a cargo del Contratista que también será responsable de los eventuales errores de ejecución y acabado de dicha unidad y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

1.2.22. Obligaciones del contratista en casos no previstos en este pliego

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle estipulado expresamente en este Pliego de Condiciones, y lo que, sin apartarse de su recta interpretación, disponga por escrito la Dirección de Obra.

Caso de surgir unidades de obra no previstas en el Proyecto, cuya ejecución se considere conveniente o necesaria y si los precios de abono no estuvieran contemplados en el Contrato, los nuevos precios se fijarán contradictoriamente, con anterioridad a la ejecución de los trabajos a que dicho precio se refiere. Estos precios se redactarán en lo posible, tomando como base los que figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto y se estará a lo dispuesto en el artículo 1.2.26.

1.2.23. Seguridad y salud

En anejo a la Memoria del presente proyecto se adjunta el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud en las obras en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Por aplicación del mencionado Decreto, el Contratista está obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en las obras en el que se analicen, estudien y contemplen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el citado Estudio, con las alternativas de prevención que la Empresa Adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica que no podrá implicar disminución de su importe total, ni de los niveles de protección previstos en dicho Estudio.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de las obras. Para ello el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá realizar un informe, el cual elevará para su aprobación, al Servicio correspondiente de la Administración Pública adjudicataria de la Obra. El Plan se considerará aprobado una vez que haya sido autorizado por el Órgano competente de conceder la apertura del Centro de Trabajo.

El abono del presupuesto del Estudio citado se realizará de acuerdo con los correspondientes Cuadros de Precios que figuran en este proyecto, o en su caso, en los del Plan de Seguridad y Salud en las Obras aprobado por la Administración y que se consideran documentos del Contrato a dichos efectos.

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como de las especificaciones particulares expuestas en el presente Pliego o en el correspondiente Anejo a la Memoria.

1.2.24. Conservación del medio ambiente

La ADMINISTRACIÓN concedente y el Contratista se comprometen a colaborar en la mejora del medioambiente en las instalaciones, y a la búsqueda de soluciones adecuadas a los problemas comunes.

El Contratista está obligado a que todo su personal conozca todas las normas establecidas, y en ningún caso se podrá alegar ignorancia o desconocimiento de las mismas.

El Contratista contemplará un estricto cumplimiento de los requisitos ambientales legales que en cada momento se establezcan en los distintos ámbitos: europeo, estatal, autonómico y municipal. En todo caso el Contratista será responsable de cualquier incumplimiento legal que se pueda derivar de la mala gestión ambiental, relativa a la actividad o servicio desarrollado en las instalaciones ejecutadas en la Ampliación del SAIH HIDROSUR.

Todas las medidas y demás obligaciones contempladas en las cláusulas ambientales incluidas en este Pliego serán del Contratista, salvo que se disponga otra cosa en las mismas o bien queden contemplados en el documento del Presupuesto del Proyecto de Ampliación del SAIH HIDROSUR.

El Contratista deberá suscribir un seguro de responsabilidad civil que cubra cualquiera de los daños que pudiera ocasionar al Medio Ambiente en el desarrollo de la actividad contratada.

En el caso de contratación de obras o servicios por parte del Contratista, las empresas contratadas bajo su control deberán asumir las obligaciones, cumplir los requisitos en materia ambiental y seguir las pautas de actuación existentes en el entorno de las Demarcaciones hidrográficas competencia de la Junta (D.H.Mediterránea Andaluza, D.H.Guadalete-Barbate y D.H.Tinto, Odiel y Piedras), en las actividades que efectúen, siendo aplicables las estipuladas en el presente Proyecto.

El Contratista establecerá junto con el Director de Obra las líneas de comunicación entre los organismos implicados, con objeto de solicitar y comunicar toda la información en materia medioambiental necesaria: requisitos ambientales, consultas, datos, aclaraciones, incidentes o medidas adoptadas, informes, etc., antes, durante o previa finalización de sus actividades.

El Contratista elaborará y presentará un Plan de Vigilancia Ambiental para el control de las actividades con repercusión medioambiental, el cual estará sometido a la aprobación por parte de la ADMINISTRACIÓN concedente, del Director de Obra o Responsables de Medio Ambiente, previa consulta no vinculante, con el compromiso de actualización y adecuación constante a la normativa y requisitos medioambientales vigentes. En este documento se contemplarán las actuaciones a desarrollar por el Contratista para realizar el seguimiento, control medición y gestión de residuos, vertidos y emisiones de ruido o de gases a la atmósfera, o cualquier otra

incidencia ambiental que pudieran generar sus actividades. El Contratista asumirá los posibles costes derivados de la aplicación del Plan de Vigilancia Medioambiental.

En caso de incumplimientos de la normativa legal o requisitos medioambientales por parte del Contratista, la ADMINISTRACIÓN concedente ostenta el derecho de adoptar las medidas adecuadas para resolver dicha situación, incluida la resolución del contrato, en función de la reiteración o gravedad de la infracción, a cuyo efecto un incumplimiento de la normativa legal o requisitos medioambientales o de las cláusulas medioambientales será considerado infracción grave. La comisión de otra falta grave en el plazo de duración del contrato será considerada como falta muy grave, pudiendo dar lugar a resolución del contrato con pérdida de fianza, dependiendo de la naturaleza del perjuicio causado, todo de acuerdo con la cláusula correspondiente sobre incumplimientos. El Contratista estará obligado a asumir los costes derivados de las acciones de control, medición, gestión, prevención y corrección, originados por los citados incumplimientos.

A requerimiento de la ADMINISTRACIÓN concedente, el Contratista asumirá la obligación y el coste de la reposición del medio a la situación previa al suceso o actividad no conforme a requisitos medioambientales. Al margen del posible coste de reposición, la ADMINISTRACIÓN concedente se reserva el derecho de solicitar resarcimientos y compensaciones al Contratista en caso de incumplimientos que generen costes económicos adicionales, degradación ambiental, sanciones o denuncias de las administraciones competentes o el deterioro de la imagen pública.

El Contratista informará al Director de Obra, Coordinador o Supervisor o Responsable de medio ambiente de la ADMINISTRACIÓN concedente asignado, de todos los incidentes con repercusión medioambiental que tengan lugar en el desarrollo de las actividades.

La ADMINISTRACIÓN concedente podrá efectuar inspecciones sobre los aspectos medioambientales de las actividades a realizar, al inicio de los trabajos, al finalizar y con carácter discrecional durante el desarrollo de los mismos, debiendo el Contratista facilitar el acceso a sus instalaciones al personal de la ADMINISTRACIÓN concedente.

El Contratista se asegurará que las instalaciones utilizadas en el desarrollo del contrato como: oficinas, aparcamiento de coches y maquinaria, almacenes y acopio de materiales, estén dispuestas de forma ordenada y exentas de basuras.

El Contratista procurará que la percepción visual de las instalaciones provisionales de las obras sea la menor posible.

El Contratista es responsable, de que cuando los trabajos finalicen, se restituyan y restauren los terrenos de los caminos interrumpidos o construidos como consecuencia de las obras.

1.2.25. Medición y abono

1.2.25.1. Medición de las diversas fases de las obras

Todas las fases de obra se medirán por las unidades que figuran en el Cuadro de Precios Número 1, y se abonarán las que se hayan ejecutado según las órdenes e instrucciones del Ingeniero Director de las obras a los precios que aparecen en dicho Cuadro.

El Ingeniero Director de las obras, antes del inicio de los trabajos, señalará al Contratista el proceso que ha de seguirse para la ordenada toma de datos y consiguiente medición de las sucesivas fases de obra.

Sin perjuicio de particularizaciones que se hagan en este Pliego, el sistema a seguir será tal que no se iniciará una fase de obra sin que previamente esté medida y conformada la anterior. Las formas y dimensiones de las distintas obras a ejecutar serán las establecidas en los planos incluidos en el Proyecto. Las modificaciones que, sobre ellas, hayan de introducirse serán ordenadas por escrito, mediante la correspondiente orden de ejecución, por el Ingeniero Director de las obras o persona en quién delegue. En estos casos el Contratista firmará el ENTERADO en el original que quedará en poder del Ingeniero Director de las Obras, debiendo éste entregar a aquél una copia firmada por dicho Ingeniero Director, o persona en quien delegue.

Finalizada una fase de obra y antes de pasar a la fase siguiente, el Contratista habrá de firmar el CONFORME a la medición correspondiente, que inexcusablemente será consecuente con los planos del Proyecto o los entregados por el Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue, con la consiguiente orden de ejecución. Si el Contratista iniciara la fase de obra siguiente sin haber conformado la fase anterior, se entenderá que presta implícitamente su conformidad a las mediciones del Ingeniero Director de las Obras.

Se hace especial advertencia al Contratista de que no será tenida en cuenta reclamación alguna que pueda hacer sobre modificaciones realizadas, aumentos de unidades, cambios en el tipo de unidad, obras complementarias o accesorias, exceso de volúmenes, etc., que no hayan sido

ordenados por escrito por el Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, sea cualesquiera que sean los problemas o dificultades surgidos durante la construcción de una determinada clase de obra. El Contratista, antes de comenzar a ejecutar cualquier fase de obra, recabará del Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, la correspondiente orden de ejecución firmada por éste. Tan pronto se finalice esa fase de obra, y una vez conformadas las mediciones correspondientes, el Contratista recabará del Ingeniero Director de las obras una copia de dichas mediciones firmadas por dicho Ingeniero Director o persona en quien delegue. Este podrá ordenar, si lo estima oportuno, la paralización de un determinado tajo, hasta tanto el Contratista haya conformado las mediciones de la fase anterior, sin que dicho Contratista tenga derecho a reclamación alguna de daños y perjuicios. Las mediciones parciales así efectuadas, y aún en el caso antes considerado de aceptación implícita por parte del Contratista, tendrán carácter de definitivas.

Como consecuencia, no procederá reclamación alguna por parte del Contratista con posterioridad a la conformación de la medición parcial correspondiente, o sobre la medición de una fase de obra en la que se haya iniciado la fase siguiente. Cualquier reclamación que sobre la medición correspondiente pretenda hacer el Contratista, ha de ser efectuada en el acto de la medición parcial.

El medio normal para la transmisión e instrucciones al Contratista será el Libro de Ordenes que se hallará bajo su custodia en la Oficina de obra.

En cualquier caso, la normativa será la obligada por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos y mediciones o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono lo excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

1.2.25.2. Abono de las obras

Condiciones generales

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenida en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las

unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de obra, terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, sean aprobadas por la Administración.

Aplicación del cuadro de precios N.º 2

En caso de liquidación de obra por rescisión de contrato o cualquier otro motivo, de las partidas, excepto "materiales" que figuran en el Cuadro de Precios N.º 2, no se abonará nada al Contratista a no ser que se trate de una unidad de obra completa y acabada, en cuyo caso se abonará íntegramente.

Tan sólo podrá ser objeto de abono la parte correspondiente a materiales básicos constitutivos de la unidad de obra, siempre que sean aceptados por el Ingeniero Director. En este caso al importe de dichos materiales aceptados les será de aplicación el porcentaje del 6% correspondiente a "medios auxiliares y coste indirecto", tal y como queda reflejado en el Cuadro de Precios nº 2.

Partidas alzadas

Partidas alzadas de abono íntegro

El Contratista está obligado una vez finalizada las obras a proceder a la limpieza general de las mismas demoliendo las instalaciones auxiliares y retirando los escombros a puntos de vertido, llevando a cabo una restauración del terreno, incluso con la reposición de vegetación de todas las zonas, que con motivo de las obras hayan podido quedar afectadas, todo ello de acuerdo con las especificaciones del director de las Obras, cuya decisión será inapelable.

El abono de dichas partidas alzadas se realizará en la certificación de la liquidación, sin que las mismas puedan ser variadas por modificación del Presupuesto Total, salvo en el supuesto de rescisión del Contrato, que serán abonadas en la proporción que el Ingeniero Director de la Obra establezca de forma inapelable respecto a la totalidad de las partidas previstas

Se incluyen también partidas alzadas a justificar.

1.2.26. Condiciones para fijar los precios

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios entre la ADMINISTRACIÓN concedente y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a las unidades del cuadro de precios del presente Proyecto siempre que sea posible.

La fijación del precio deberá hacerse obligatoriamente antes de que se ejecute la obra a la que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de cumplir este requisito, el Contratista quedará obligado a aceptar el precio que para la misma señale la ADMINISTRACIÓN concedente.

En caso de falta de acuerdo entre la ADMINISTRACIÓN concedente y el Contratista ambas partes se someterán a arbitraje de acuerdo con lo establecido en los párrafos siguientes:

- Cualquier cuestión, disputa o diferencia que pudiera surgir entre las partes proveniente de la interpretación y/o ejecución del Contrato y sus anejos, se resolverá mediante el arbitraje que prevé la Ley 36/1988 de 5 de diciembre, sin perjuicio de la plena efectividad de los compromisos contractuales contrato y sus anejos que, no obstante, habrán de acomodarse a la decisión del arbitraje.
- Las partes se someten al arbitraje institucional de la Corte Civil y Mercantil de Arbitraje (CIMA), a quien se le encarga la designación del Árbitro o Árbitros y la administración del arbitraje, obligándose desde el momento de la firma del contrato dichas partes al cumplimiento de la decisión arbitral.
- El arbitraje será de derecho. El plazo para dictar el laudo será de 180 días desde la aceptación del arbitraje. Su regulación y el procedimiento aplicable quedarán sometidos a la mencionada Ley, o a la posterior que la sustituya, y al Reglamento de Procedimiento de la Corte Civil y Mercantil de Arbitraje.

1.2.27. Revisión de precios

Serán de aplicación las disposiciones contenidas en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

1.2.28. Obras defectuosas o mal ejecutadas

Si alguna unidad de obra no cumpliera las condiciones que para la misma se establecen en el presente Pliego, deberá ser demolida y reconstruida a costa del Contratista, sin embargo, si aún con menor calidad que la exigida resultase aceptable, a juicio de la Dirección de Obra, se fijará por ésta el precio a abonar por la misma en función del grado de deficiencia. El Contratista podrá optar por aceptar la decisión de aquella o atenerse a lo especificado al principio de este artículo.

Cuando se tenga algún indicio de la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficiente, la Dirección de Obra podrá ordenar la apertura de calas correspondientes, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de apertura, ensayos, y todas las demás operaciones que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

1.2.29. Construcciones auxiliares y provisionales

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar y desmantelar al final de las obras todas las instalaciones de obra, el campamento, la restitución completa de los préstamos, vertederos, pistas de obra, caminos de acceso, zona de acopio de materiales y su retirada completa, almacenes, desvíos provisionales de cauces, carreteras y caminos que hayan sido utilizados para la obra y en general cualquier elemento ó construcción auxiliar ó provisional que haya realizado dicho contratista dentro y fuera de la zona de obra.

Las instalaciones auxiliares de obra no ubicadas en el Proyecto, se localizarán en las zonas de menor valor ambiental, siguiendo los criterios predefinidos en los Planos y en el Anejo Estudio de Información Ambiental.

El Contratista evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en cauces y vaguadas, en las áreas de repostaje de combustible, en el parque de maquinaria si lo hubiere, en el campamento de obra, en el almacén ó zona de acopio de sustancias tóxicas y peligrosas tales como desencofrantes, pinturas y disolventes, aceites y de cualquier tipo, y en general en cualquier zona de la obra ó externa a ella donde pueda haber presencia de algún material contaminante.

1.2.30. Conservación de las obras, recepción y plazo de garantía

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Contrato.

Transcurrido el plazo de ejecución y si las obras resultasen construidas con arreglo a las condiciones estipuladas y a satisfacción la ADMINISTRACIÓN concedente, ésta lo constatará en un acto formal y positivo de Recepción o Conformidad dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización del objeto del contrato.

El plazo de garantía será de DOCE (12) meses y empezará a contar a partir de la fecha de la citada Recepción, durante el cual será de cuenta del Contratista la conservación de las obras e instalaciones y cuantas reparaciones se motiven y ordenen por defectos de ejecución de las mismas.

Terminado el plazo de garantía, y si no ha habido objeciones por parte de la ADMINISTRACIÓN concedente, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza final. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios con carácter temporal, serán removidos, salvo prescripción en contra de la Dirección de Obra.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas y ambientales acordes con la zona circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerarán incluidas en el Contrato, y por tanto su realización no será objeto de ninguna clase de abono.

1.2.31. Plazo de ejecución de las obras

La duración total estimada para la ejecución de las obras objeto de este Proyecto es de catorce (14) meses.

1.2.32. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de doce meses (12).

1.2.33. Obligaciones sociales

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones vigentes sobre la seguridad en el trabajo, encaminadas a garantizar la seguridad de los trabajadores y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no excusará en ningún caso la responsabilidad del Contratista, aún en el caso de que subcontrate total o parcialmente su trabajo.

El Contratista tiene asimismo la obligación de cumplir cuanto prescribe la Reglamentación Nacional del Trabajo de las Industrias de la Construcción y Obras Públicas, y todas las disposiciones vigentes o que en lo sucesivo se dicten de carácter laboral y social.

1.2.34. Extinción del contrato

El contrato se entenderá cumplido cuando el Contratista haya realizado, de acuerdo con los términos establecidos en aquel y a satisfacción de la ADMINISTRACIÓN concedente, el objeto de dicho contrato.

1.2.35. Comprobación del replanteo e inicio de las obras

Antes de dar comienzo a las obras, la Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo.

Del resultado de esta comprobación general se levantará Acta que suscribirán la Dirección de Obra y el Contratista. Este Acta se elevará a la ADMINISTRACIÓN concedente para su aprobación y en ella constará la conformidad entre el proyecto y el terreno o las variaciones existentes en su caso.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, y si en el transcurso de las obras sufrieran deterioro, cambio de lugar temporal o destrucción serán a su cargo los gastos de reposición y comprobación.

Las obras objeto del presente Proyecto, se iniciarán al día siguiente de la fecha del Acta de Replanteo, empezando a contar el plazo a partir de dicha fecha.

En el período comprendido entre la adjudicación definitiva y la de replanteo de las obras, el Contratista podrá, bajo su responsabilidad, proceder a la organización general de las mismas, gestión de suministros de materiales y medios auxiliares necesarios y, en general, a todos los trámites previos necesarios para que una vez comenzada la obra, no se vea interrumpida por obstáculos derivados de una deficiente programación.

1.2.36. Gastos de replanteo y liquidación

Serán de cuenta del adjudicatario de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas.

1.2.37. Facilidades para la inspección

El contratista proporcionará a la Dirección de Obra toda clase de facilidades tanto para la comprobación de los replanteos como para la inspección de la obras, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o equipos o se realicen trabajos para las obras.

1.2.38. Ensayos, control y vigilancia

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente, que en su caso podrían ser propuestos por el Contratista para su aceptación por la Dirección de Obra, debiendo aportarse tarifa de precios de dichos laboratorios.

De los gastos de ensayo y control de materiales será a cargo del Contratista hasta un uno por ciento (1%) del Presupuesto Base de Licitación, el resto de los gastos por este capítulo será a cargo de la ADMINISTRACIÓN concedente, salvo que los resultados de los ensayos y el control pongan de manifiesto un trabajo defectuoso del Contratista, en cuyo caso, será este el que corra con el gasto.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a realizar tienen los siguientes objetivos:

PRIMERO, LA AMPLIACIÓN PROPIAMENTE DICHA consistente en la incorporación de los puntos de control de la subcuenca de Tinto, Odiel y Piedras no integrados en el SAIH actual y la construcción de nuevos puntos de control.

SEGUNDO, LA ACTUALIZACIÓN DEL ACTUAL SISTEMA: actualización tecnológica del Software y del Hardware. Además, se ha previsto la adecuación y el acondicionamiento de las instalaciones existentes, instalación de nuevos sensores en su caso y nuevas estaciones remotas así como la adaptación de los sistemas de alimentación de energía eléctrica de los puntos SAIH operativos.

TERCERO, INTEGRACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CATASTROFES, incorporación del equipamiento necesario para la integración de este sistema en el SAIH.

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL

2.1. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS

2.1.1. Definición

Esta partida comprende la totalidad de los trabajos preparatorios, obras auxiliares y accesos necesarios para la ejecución de los trabajos objeto del contrato, incluyendo el mantenimiento de dichas instalaciones y accesos hasta la recepción definitiva de la obra. Incluye también las previsiones que han de tomarse para la preservación y restauración del medio ambiente local, durante y a la recepción definitiva de los trabajos.

2.1.2. Obras preparatorias

La Contrata ejecutará los siguientes trabajos preparatorios, de acuerdo a los programas de construcción aprobados:

1. Suministro y transporte al lugar del equipo principal de construcción y de todas las herramientas y utensilios requeridos.
2. Montaje de plantas y demás instalaciones para la construcción si fuera necesario.
3. Construcción de oficinas, talleres, almacenes, campamentos, viviendas (si son necesarias), polvorines y demás instalaciones necesarias para la construcción.
4. Acondicionamiento de áreas de almacenamiento de materiales, áreas de estacionamiento y áreas de disposición de desperdicios.
5. Equipamiento de las instalaciones provisionales con sus correspondientes servicios de: agua potable, instalaciones sanitarias, depuración de aguas negras, instalaciones eléctricas, comunicaciones y demás.
6. Retirada de equipos del lugar de trabajo una vez terminada la totalidad de la obra.
7. Demolición de las obras preparatorias y no permanentes que indique la Dirección de las Obras, retirada de los materiales resultantes y restauración del paisaje natural.

El Contratista deberá someter a la Dirección de las Obras, para su aprobación, los posibles sitios de ubicación de las instalaciones provisionales con sus correspondientes planos detallados, programa de instalación, etc. Así mismo deberá presentar los esquemas de funcionamiento de las plantas si fuera necesario con indicación de sus eficiencias y capacidades.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección de las Obras cualquier plano o información adicional que esta considere necesarios con relación a las instalaciones y obras provisionales.

El Contratista deberá garantizar la calidad del agua potable, para lo cual procederá mensualmente o cuando la Dirección de las Obras lo juzgue conveniente, a efectuar el análisis bacteriológico y químico del agua potable. En caso de no ser satisfactorio el resultado del análisis procederá a revisar las instalaciones y el tratamiento dado al agua y a realizar nuevos análisis, hasta la obtención de una calidad de agua adecuada.

El Contratista será responsable del suministro de energía, así como de la instalación y mantenimiento del sistema de comunicaciones.

Si es necesario, los polvorines se construirán de acuerdo a las normas vigentes en el momento de su instalación y se revisarán si se modifican estas normas durante el período de construcción.

Los desechos provenientes de las instalaciones anteriormente descritas deberán ser dispuestos en las áreas de vertedero aprobadas por la Dirección de las Obras.

2.1.3. Equipos

El Contratista realizará el suministro, transporte e instalación en las áreas aprobadas, de todo el equipo, herramientas y utensilios requeridos para la ejecución de los trabajos estipulados en el contrato. Al finalizar la obra retirará a sus expensas el equipo utilizado.

2.1.4. Derecho de paso

El Contratista proveerá de paso continuo y seguro a las personas y vehículos que utilicen los caminos y vías de comunicación afectados por las obras.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar accidentes, empleando señales adecuadas y a satisfacción de la Dirección de las Obras.

2.1.5. Reparación de daños

Durante el período de construcción el Contratista podrá utilizar las áreas de trabajo aprobadas, carreteras y áreas de estacionamiento existentes y las que él construya, con la condición de que repare, tanto durante el desarrollo de la obra, como al finalizar ésta, los daños que se ocasionen en dichas carreteras, obras anexas y en propiedades privadas, de tal manera que queden a satisfacción de la Dirección de las Obras.

2.1.6. Restauración del medio ambiente local

Toda la modificación o destrucción del paisaje natural como consecuencia de rellenos, cortes, deforestaciones, edificaciones desmanteladas, quemas, etc., debe ser restaurado de acuerdo a un plan elaborado por el Contratista y sometido a la consideración de la Dirección de las Obras, con 60 días de anticipación al inicio de estos trabajos.

2.1.7. Medición y abono

Los trabajos incluidos en este apartado no serán, en general, de abono, excepto cuando así lo estipulen otros apartados del Pliego o el Presupuesto. Estos gastos necesarios se consideran incluidos en los precios de las distintas unidades de obra, dentro del porcentaje de costos indirectos.

2.2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

2.2.1. Definición

Esta unidad de obra consiste en la limpieza y desbroce del terreno en la zona de influencia de las obras.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Retirada de la capa superficial de tierras hasta conseguir una superficie de trabajo lisa
- Eliminación de plantas, árboles y arbustos con sus raíces, cepas, broza, escombros, basuras, etc.
- Carga, transportes internos y descarga en los acopios provisionales
- Carga, transporte y descarga en vertedero de los materiales sobrantes
- Pago del canon de vertido y mantenimiento del vertedero
- Permisos necesarios

2.2.2. Condiciones del proceso de ejecución

No han de quedar cepas ni raíces mayores a 10 cm en una profundidad menor o igual a 1m.

La superficie resultante ha de ser la adecuada para la realización de los trabajos posteriores.

Los materiales han de quedar suficientemente troceados y apilados, con la finalidad de facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y las condiciones de transporte.

Se trasladarán a un vertedero autorizado todos los materiales que la Dirección de Obra no haya aceptado como útiles.

El recorrido que se haya de realizar, ha de cumplir las condiciones de anchura libre y pendientes adecuadas a la maquinaria que se utilice.

Los materiales aprovechables como la madera se clasificarán y acopiarán siguiendo las instrucciones de la dirección de Obra.

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan quedar afectados por las obras.

Se han de eliminar los elementos que puedan dificultar los trabajos de retirada y carga de los escombros.

Se han de señalar los elementos que hayan de conservarse intactos, según se especifique en el Proyecto o en su defecto la Dirección de la Obra.

Se han de trasladar a un vertedero autorizado todos los materiales que la Dirección de Obra considere como sobrantes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado, en función del material demolido que se quiera transportar, protegiendo el mismo durante el transporte con la finalidad de que no se produzcan pérdidas en el trayecto ni se produzca polvo.

2.2.3. Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1:

"m^2 De despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero".

El precio incluye el destoconado de los árboles, el arrancado de arbustos, cepas, matojos y escombros, así como su carga, transporte y descarga al acopio o a vertedero.

También incluye los permisos, canon de vertido, mantenimiento del vertedero y apilado y precauciones necesarias para garantizar la seguridad, así como los trabajos de clasificación y acopio de la madera, según las instrucciones que se reciban de la Dirección de Obra.

2.3. DEMOLICIONES

2.3.1. Definición

Se define como demolición la operación de derribo, en su caso levantado, de todas las construcciones o elementos, tales como firmes, edificios, fábricas de cualquier tipo, señales, cierres, aceras, etc., que obstaculicen la construcción de la obra o aquellos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar terminada la ejecución de la misma, incluso la retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional.

2.3.2. Condiciones generales

El método de demolición a emplear, será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

El empleo de explosivos, estará condicionado a la obtención por el Contratista del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

2.3.3. Condiciones del proceso de ejecución

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

2.3.3.1. Demolición de firme existente

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme y cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos, no incluye los tratamientos superficiales, los cuales están incluidos en las unidades de excavación.

En caso de que los viales a que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

2.3.3.2. Demolición de pavimento y levantamiento de bordillos

La demolición de pavimentos existentes se realizará por medios mecánicos, hasta una profundidad media de 50 cm., retirando todos los productos a vertedero. Además de la demolición de firme en el área ocupada por las obras, se procederá a un fresado en las en las que se considere necesario.

Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran verse afectados por las obras.

2.3.4. Medición y abono

Se medirá por medición realmente ejecutados y se abonará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para los siguientes precios:

"m² De demolición de firmes, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero."

"m² Demolición y levantado de pavimento, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero. "

En la demolición de firme existente se medirá la superficie realmente demolida, medida en obra. No se considerarán incluidas en el precio las capas que no contengan ningún tipo de aglomerante (betún, cemento, cal), las cuales se abonarán con los correspondientes precios de excavación.

El precio incluye las bajas de rendimiento que puedan producirse, por tener que mantener el paso de vehículos, y el transporte a vertedero. También incluye el precio la demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación.

El aumento o disminución de las mediciones incluidas en el Proyecto no dará lugar a modificación de precios, obligándose el Contratista a realizarlas según indicaciones del Director de Obra.

La medición de demolición y levantado de pavimentos existentes se realizará por metros cuadrados (m2) realmente demolidos, medido en obra. Se aplicará el mismo precio cualquiera que sea el método aplicado para la demolición.

Los precios incluyen el transporte a vertedero o acopio, los costes que se originen como consecuencia de las precauciones necesarias a tomar para garantizar la seguridad, así como para la obtención de licencias y permisos si fuera necesario.

2.4. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

2.4.1. Definición

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja, pozo o cimiento, así como la limpieza del fondo de la excavación.
- La entibación necesaria y los materiales que la componen.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, sea cual fuere el caudal.
- La realización de los accesos al lugar de ejecución de la unidad.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

2.4.2. Clasificación de las excavaciones

Todas las excavaciones en zanjas, pozos y cimientos se consideran excavaciones sin clasificar, incluyéndose cualquier tipo de roca, sea cual sea el método necesario para su excavación.

2.4.3. Ejecución de las obras

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Las profundidades y dimensiones de cimentación son las indicadas en los planos, a menos que el Ingeniero Director a la vista de los terrenos que surjan durante el desarrollo de la excavación, fije por escrito otras profundidades y/o dimensiones.

Cualquier variación en las condiciones del terreno de cimentación que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Ingeniero Director para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias para asegurar una cimentación satisfactoria.

El Contratista deberá mantener alrededor de los pozos y zanjas una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m). No se acopiará en las proximidades de las zanjas o pozos, materiales (procedentes o no de la excavación) ni se situará maquinaria que puedan poner en peligro la estabilidad de los taludes de la excavación.

Los dispositivos de arriostramiento de la entibación, deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados sin que exista en ellos peligro de pandeo.

Las riostras de madera se achaflanarán en sus extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

El Contratista puede, con la conformidad expresa del Ingeniero Director, prescindir de la entibación realizando en su lugar la excavación de la zanja o pozo con los correspondientes taludes. En este caso el Contratista señalará las pendientes de los taludes, para lo que tendrá presente las características del suelo, con la sequedad, filtraciones de agua, lluvia, etc., así como las cargas, tanto estáticas como dinámicas, en las proximidades.

Las excavaciones en las que son de esperar desprendimientos o corrimientos se realizarán por bataches. En cualquier caso, si pese a que se hayan tomado las medidas prescritas se produjeran desprendimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el Contratista.

Una vez alcanzado el fondo de la excavación, se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose unas tolerancias respecto a la cota teórica en más o en menos, de cinco centímetros (± 5 cm) en el caso de tratarse de suelos, y en más cero y menos veinte (+0 y -20 cm) en el caso de tratarse de roca.

Los fondos de las excavaciones de cimientos para obras de fábrica no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequedad, la helada, procediendo de inmediato, una vez que el Ingeniero Director haya dado su aprobación, a extender la capa de hormigón de limpieza. En caso de voladuras que produzcan remoción de materiales por debajo de la cota de cimentación, se retirarán los materiales removidos, siendo los huecos rellenados con hormigón de iguales características que el de limpieza, sin que el mismo sea objeto de abono.

El Contratista informará al Ingeniero Director inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento de suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias.

El Contratista tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Ingeniero Director frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean estas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Ingeniero Director lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento y la reserva de éstas tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción.

Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación.

Los conductos filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación.

2.4.4. Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos (m^3) y se abonará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1:

"m³ De excavación en zanjas, pozos o cimientos, en toda clase de terreno, incluso entibación con agotamiento y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo."

La excavación en zanjas, pozos y cimientos se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos hallando el volumen del prisma de caras laterales verticales, cuya base inferior, situada a la cota de cimentación está determinada por la superficie de lados paralelos, a una distancia de un

metro (1 m) a los lados de la zapata correspondiente y cuya base superior es la intersección de las caras laterales con el fondo del desmonte, la cota de explanación o, en el caso de obras situadas fuera de desmonte a realizar, con el terreno natural.

El volumen realmente excavado por los taludes y sobreanchos reales ejecutados, se considera en todo caso incluido dentro de la medición teórica definida en el párrafo anterior, siendo la misma la única objeto de abono.

2.5. RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS

2.5.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica y muros, cimentaciones, formación de explanada para las parcelas de ubicación de las casetas o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto de los rellenos, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Para esta unidad regirá el Artículo 332 del PG-3.

2.5.2. Materiales

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el artículo 330 del PG-3.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

2.5.3. Ejecución de las obras

En lo referente a la ejecución de las obras, se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de

compactación exigido. Salvo especificación en contra del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos expresamente autorizados por el director de las Obras.

Salvo que el director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación no inferior al 95 por 100 (95%) del próctor normal. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2º C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

2.5.4. Medición y Abono

La medición de esta unidad se realizará por metros cúbicos de relleno realmente colocado, medidos por diferencia de perfiles antes de la colocación y después de la compactación y se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios Nº 1, para la siguiente unidad:

"m³ De relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material seleccionado procedente de la excavación o de préstamos, incluso compactación por tongadas, humectación y rasanteo."

Se incluye el arranque, la carga, el transporte y la descarga en la zona de acopio, si es necesario éste, el procesamiento de los materiales, la colocación y la compactación y los costes derivados del control de calidad.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellos rellenos localizado que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

2.6. ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES LAMINADOS Y CHAPAS

2.6.1. Definición

Es el que se utiliza como material básico en la ejecución de elementos estructurales, así como en barandillas y otros elementos como rejillas, etc.

El acero se ajustará a lo dispuesto en la Norma UNE-NE-10025.

Las barandillas para la protección de personas y objetos cumplirán lo especificado en la norma tecnológica de la edificación NTE-FDB “Barandillas”.

Los cerramientos metálicos, como puertas y ventanas, cumplirán lo dispuesto en la norma tecnológica de la edificación NTE-FCA “Carpintería de Acero”.

2.6.2. Materiales

Se empleará acero S-275 JR en perfiles y acero laminado S-355 J2G2W en chapas.

2.6.3. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los perfiles laminados y chapas constitutivos de los diferentes elementos proyectados (barandillas, rejillas, soportes, vigas, etc) serán las indicadas en el Documento nº 2 - Planos.

2.6.4. Soldaduras

Se realizarán las soldaduras con estricta sujeción a lo establecido en la Norma NBE EA -95 parte 4.

2.6.5. Comprobación de las uniones soldadas

Se comprobarán mediante procedimientos radiográficos u otros métodos de reconocida eficacia, todas las soldaduras realizadas en obra, para lo cual se realizará un plan de inspección que indicará los elementos que deben dejarse para permitir dicha inspección, tanto en taller como en montaje.

2.6.6. Protección

Todos los elementos que vayan a ser vistos como barandillas, carpinterías metálicas en puertas o ventanas, vigas, se galvanizarán en caliente de acuerdo con la Norma UNE 37.301 (20 Edición).

No se aplicará ningún tipo de protección a los elementos metálicos que hayan de quedar embebidos en el hormigón: conectadores, anclajes, etc.

2.6.7. Obra no realizada con arreglo a estas prescripciones

Los defectos que reducen las condiciones resistentes de la estructura serán inadmisibles y deberán ser corregidos, en cualquier caso.

Los defectos de construcción que afecten al perfecto terminado de aristas y superficies serán considerados por el Director de Obra que podrá optar a su juicio, por rechazar el elemento o la

obra realizada y ordenar su reconstrucción o aplicar el descuento que considere oportuno o la parte de obra mal ejecutada, todo ello de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

2.6.8. Medición y abono

El abono se realizará al precio que figura en el cuadro de precios Nº 1para:

"Ud Estructura soporte para paneles solares de 4 a 8 módulos galvanizada, incluso obra civil auxiliar, totalmente instalada y terminada. "

2.7. ARQUETAS Y CANALIZACIONES.

2.7.1. Arquetas de registro

2.7.1.1. Definición

Las arquetas de conducciones generales serán prefabricadas de HA-25 con las formas y dimensiones indicadas en los planos. Su emplazamiento serán los indicados en los mismos.

En interior de las parcelas de los puntos de control las arquetas para cableado serán de fábrica de ladrillo enfoscado interiormente.

En estas unidades de obra quedarán comprendidos:

- La excavación de la zanja necesaria para realizar las actividades constructivas propias de la estructura, rellenos y similares.
- La puesta en obra de las arquetas prefabricas o de la fábrica de ladrillo y nivelación de la solera de asiento
- El suministro y colocación del marco y de la tapa de hormigón armado
- Rellenos localizados.
- Elaboración de medidas correctoras del impacto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Las arquetas prefabricadas de canalizaciones generales en exterior de las parcelas de ocupación del punto de control serán de 0'30 x 0'30 x 0,610 m de dimensiones interiores con paredes laterales de hormigón armado HA-25 de 80 mm.

Las arquetas en interior de parcelas serán de 0,26 x 0,26 m de sección interior y 40 cm de profundidad, de fábrica de ladrillo ½ pie.

Las arquetas de cruce y las de empalme irán dotadas de marco de chapa plegada galvanizadas en caliente según UNE-EN ISO 1461 y tapa de hormigón armado. Se preverá un anclaje del marco para fijar en el hormigón.

Las arquetas de conducciones generales se dispondrán cada 30 m de canalización, en cambios de alineación, a ambos lados del cruce de carreteras o caminos y a la entrada del cableado en la parcela de la caseta.

Las características dimensionales y calidades de materiales vienen reflejados en los planos.

2.7.1.2. Materiales

Las características de los materiales a utilizar se ajustarán a lo previsto en los planos correspondientes y con carácter general a lo especificado, en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

El hormigón a utilizar en los prefabricados será hormigón armado tipo HA-25, y el espesor será el indicado en los planos. El hormigón de nivelación se definirá por parte del Director de Obras según el suelo presente y puede ser tipo HM-10, hasta tipo HM-20, cuyas características y especificaciones propias son recogidas en el artículo 610. del presente pliego.

El hormigón para tapas y la fundición para anclajes y chapas, en general, cumplirán las prescripciones específicas tanto las barras corrugadas para hormigón estructural indicadas en el apartado 31.2 de la vigente Instrucción EHE-08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, así como las específicas para este tipo de obra en la UNE 36111 y UNE 36118, así como las especificaciones propias son recogidas en el artículo 610. del presente pliego.

La chapa plegada del marco estará galvanizada y será de 4 mm, biselada a 45 º y soldada en sus esquinas.

2.7.1.3. Ejecución

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Las tapas se ajustarán al cuerpo de la obra y se colocarán de tal forma que su cara exterior quede al mismo nivel de las superficies adyacentes.

Deberá cumplir con una adecuada estanqueidad.

2.7.1.4. Medición y Abono

Se medirán por unidades (Ud) de arqueta totalmente construida para los siguientes precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1:

"Ud Unidad arqueta prefabricada de HA-25 de dimensiones 0,30x0,30x0,61 m interiores según planos, huecos en las cuatro caras, anclajes de manipulación, tapa de hormigón armado de 60 mm de espesor, marco galvanizado en caliente de 4 mm biselada a 45º y soldadura en las esquinas, incluso excavación, hormigón de nivelación y rellenos, totalmente terminada."

"Ud Arqueta para cableado de 0.26 x 0.26 m. de sección interior y 0.4 m. de profundidad, de fábrica de ladrillo de 1/2 pie, enfoscado interiormente, incluso tapa de hormigón de 500 x 500 mm., acabada."

El precio incluye la excavación, hormigón de nivelación, enfoscado y enlucido, tapa de hormigón, marco y rellenos necesarios.

2.7.2. Canalizaciones

2.7.2.1. Materiales

Los Áridos, rellenos, Agua, Hormigón, Cemento cumplirán con lo establecido en la instrucción EHE-08 y en los artículos correspondientes del presente pliego o en su defecto del PG3.

En canalizaciones de cables en zanja se utilizarán 2 tubos corrugados doble pared de PVC de diámetro 80 mm

En canalizaciones de cables adosados a paramentos interiores se utilizará tubería de PVC de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor.

En canalizaciones de cables adosados a paramentos exteriores se utilizará tubería de acero galvanizado de 65 mm de diámetro y 3,65 mm de espesor.

En canalizaciones eléctricas en B.T. los cables irán entubados con tubería de fibrocemento en cruces de calzadas. En canalizaciones generales irán enterrados directamente. Se cumplirá con el reglamento de baja tensión ITC-BT-07.

Los tubos de PVC Cumplirán las condiciones establecidas en el artículo 26.52 del Pliego de condiciones del Ayuntamiento de Madrid.

En la elección del tipo de junta, el proyectista deberá tener en cuenta las solicitaciones a que ha de estar sometida la tubería, especialmente las externas, rigidez de la cama de apoyo, etc., así como a la agresividad del terreno, del efluente y de la temperatura de éste y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyan la junta.

Las juntas serán estancas a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Las juntas que se utilizarán podrán ser según el material con que está fabricado el tubo: manguito del mismo material y características del tubo con anillos elásticos, copa con anillo elástico, u otras que garanticen su estanqueidad y perfecto funcionamiento.

Los anillos serán de caucho y cumplirán la UNE-EN-681-1-96, podrán ser de sección circular, sección en V o formados por piezas con rebordes.

2.7.2.2. Ensayos de las tuberías

Los tubos serán ensayados en la fábrica de procedencia. No obstante, la Dirección de Obra podrá ordenar, en cualquier momento, la repetición de las pruebas realizadas en fábrica, si así lo estima necesario. El Contratista, avisado por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, anulando los resultados obtenidos a los anteriores.

Si los resultados de estas pruebas son favorables, los gastos serán a cuenta de la Propiedad. En caso contrario corresponderán al Contratista, que deberá, además, reemplazar los tubos y/o piezas, previamente marcados como defectuosos.

Para todas las tuberías se realizará el ensayo de aplastamiento.

2.7.2.3. Ejecución

Transporte y manipulación de la tubería:

El contratista deberá tener acopiadas a pie de obra, antes del comienzo de cada estación, la cantidad necesaria de tubos para la totalidad de la misma.

Los tubos o piezas especiales que hayan sufrido averías durante el transporte descargan o depósito, o que presentasen defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán choques, siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo, de tal manera que no sufran golpes de importancia, y sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados o cortados, de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte come en el apilado se tendrá presente el número de capas de ellos que pueden apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las pruebas.

Los tubos apilados y dispuestos ya para el montaje, previo al mismo, deben ser examinados por la Dirección de Obra, rechazándose aquéllos que presenten algún defecto perjudicial.

Colocación de los tubos:

Las canalizaciones eléctricas en B.T. serán conformes con las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21.

En canalizaciones entubadas no se instalará más de un circuito por tubo.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez bajados, se examinarán de nuevo para cerciorarse de que en su interior no exista tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. Y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo

cual se procederá a calzarlos y a acodalarlos con algo de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de los tubos, se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Instalación de tuberías de PVC

Debido a la importante influencia que para la estabilidad de las tuberías de material plástico tienen las condiciones geotécnicas del terreno natural y del relleno que las envuelve, deberán extremarse las precauciones a tomar tanto en lo que respecta a la naturaleza del material de apoyo y relleno como al modo y grado de compactación.

Asimismo, la forma y anchura del fondo de la zanja deberán ser las adecuadas para que las cargas ovalizantes que han de soportar los tubos sean las menores posibles.

Las tuberías serán del tamaño y se instalarán en zanja según planos. Se apoyarán sobre una cama nivelada, con un espesor mínimo de 10 cm formada por material de tamaño máximo no superior a 20 mm. La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad de fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE.

El material será no plástico y su equivalente de arena será superior a 30.

El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

Una vez colocada las tuberías y ejecutadas las juntas se procederá al relleno de ambos lados del tubo con el mismo material que el empleado en la cama.

El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 10 cm., manteniendo constantemente la misma altura, a ambos lados del tubo hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe quedar vista.

El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se cuidará especialmente que no queden espacios sin rellenar bajo el tubo.

En una tercera fase, se procederá al relleno de la zanja o caja, hasta una altura de 10 cm. por encima de la coronación del tubo, con el mismo tipo de material empleado en las fases anteriores. Se apisonará con pisón ligero a ambos lados del tubo y se dejará sin compactar la zona central, en todo el ancho de la proyección horizontal de la tubería.

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior se proseguirá el relleno por capas sucesivas de altura no superior a 20 cm, debidamente compactadas.

En cruce de caminos y calzadas los tubos irán protegidos por hormigón en masa HM-20.

Todas las canalizaciones dispondrán de una cinta de señalización.

Condiciones de utilización de los tubos de PVC

Estos tubos podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan las condiciones que se señalan en los párrafos siguientes.

Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior.

En zanja estrecha, 6m.

En zanja ancha, 4 m.

Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior

Con sobrecargas móviles no superiores a 12 tm. o sin sobrecargas, 1 m.

Con sobrecargas comprendidas entre 12 tm. y 30 tm., 1,50 m.

Terreno natural de apoyo y de zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro; roca y suelos estables (que no sean arcillas expansivas, fangos ni suelos orgánicos, CN, OL y OH de Casagrande)

Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo de 0,6 kp/cm^2

Si las condiciones de instalación de carga difieren de las indicadas, la elección del tipo de tubo deberá hacerse mediante algún método de cálculo sancionado por la práctica, pudiendo utilizarse los descritos en la UNE 53331-97.

Canalizaciones eléctricas general

Las canalizaciones eléctricas en B.T. serán conformes con las especificaciones de la ITC-BT-21.

Los cables irán directamente enterrados.

Una vez excavada la zanja según las dimensiones reflejadas en planos, se realizará una cama nivelada, con un espesor mínimo de 10 cm formada por arena de río de tamaño máximo no superior a 20 mm. La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad de fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE.

El material será no plástico y su equivalente de arena será superior a 30.

El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

Una vez colocada los cables se procederá al relleno con material seleccionado por capas apisonadas de espesor no superior a 10 cm., hasta una altura de 30 cm.

El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama.

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior se proseguirá el relleno por capas sucesivas de altura no superior a 20 cm, debidamente compactadas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Control geométrico

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y el Pliego. En ningún caso se producirán puntos de retención de aguas o que causen cambios en el régimen del caudal debidos a errores de alineación en planta y en alzado.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computará a efectos de medición y abono.

2.7.2.4. Medición y Abono

Las diversas unidades de obra se medirán y abonarán conforme a las definiciones y precios que para cada una de ellas se detallan en el Cuadro de precios Nº 1:

"m Canalización general formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, incluso replanteo, excavación. colocación de tubos, relleno y acabado".

"m Canalización en cruce de calzada formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, macizado de hormigón en masa HM-20, doble tratamiento superficial, incluso replanteo, excavación. colocación de tubos, terminada."

"m Canalización en interior de parcela del cerramiento formada por un tubo de PVC liso de 90 mm de diámetro, en zanja de 40x60 cm, incluso excavación, colocación de tubo, relleno y acabado."

"m Canalización general eléctrica para línea de B.T., en zanja de 90x60 cm, en terreno natural, según planos, incluso replanteo, excavación, relleno, placa de protección normalizada de PVC, cinta de señalización de cables, terminada."

"m Canalización eléctrica en cruce de calzadas para línea de B.T., en zanja de 90x60 cm según planos, incluso replanteo, colocación de tubo de fibrocemento de diámetro 100 mm, cama de arena, macizado de hormigón HM-20, cinta de señalización de cables, placa de protección normalizada, doble tratamiento superficial, excavación, terminada."

"m Canalización formada por un tubo de PVC de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, adosada a paramentos interiores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento, uniones, registros y piezas especiales, colocada y terminada."

"m Canalización formada por un tubo de acero galvanizado de 65 mm de diámetro y 3,65 mm de espesor, adosada a paramentos exteriores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento en material inoxidable o protegido contra la corrosión, uniones, registros y piezas especiales, colocada y terminada."

En estos precios están las excavaciones y rellenos de zanja en su caso, así como todos los gastos de suministro de materiales, empleo de medios auxiliares, los gastos generales, los de replanteo, vigilancia, liquidación de las obras y cuantos otros sean necesarios para entregar las obras terminadas, en buenas condiciones de uso y presentación y para que la obra realizada sea aprobada por la Empresa Suministradora.

Las excavaciones y rellenos se medirán por metros cúbicos realmente realizados según las secciones tipo definidas en planos o aquellas otras que apruebe la Dirección de Obra, no siendo

de abono las sobreexcavaciones innecesarias o aquellas que se produzcan por desmoronamiento de las paredes o mala ejecución de la unidad.

2.8. CERRAMIENTO

2.8.1. Definición

Donde se ubiquen nuevas casetas que alberguen los equipos se acotará la parcela mediante una valla de cerramiento, de acuerdo con lo indicado en el Documento nº 2, Planos.

2.8.2. Materiales

2.8.2.1. Postes

Los postes y tornapuntas serán de perfil tubular galvanizado de 2,00 m. de longitud.

Sus detalles y dimensiones se indican en el Documento nº 2 - Planos.

La parte superior de los postes irá provista de un tapón de cierre hermético y la inferior estará abierta con el fin de que queden bien sujetos en el hormigón de empotramiento.

2.8.2.2. Enrejado

Estará formado por una malla metálica de simple torsión. Dicha malla es de acero con triple galvanizado formando rombos de 50 mm de lado con un alambre de 2,2 mm de diámetro. Las mismas características tienen los tres alambres horizontales utilizados para tensar la malla dispuestos en una hilada superior, en una intermedia y en una inferior.

2.8.2.3. Accesorios

Las pletinas, tornillos y arandelas serán galvanizados.

2.8.2.3.1. Hormigón en cimientos

Será del tipo HM-25 según planos.

Cimentación corrida para todo el perímetro de la parcela, según planos.

2.8.2.3.2. Ensayos

Los ensayos a realizar serán los que estime oportuno el Director de la obra, para asegurarse la buena calidad de los materiales a emplear en las vallas de cerramiento.

2.8.2.4. Ejecución de cimientos y colocación de postes

Las tierras procedentes de la excavación en cimientos se repartirán "in situ", debidamente nivelada o en su caso, se transportará a vertedero.

El hormigón a utilizar en cimiento será del tipo HM-25.

2.8.3. Medición y abono

A efectos de medición y abono se establece el siguiente criterio:

Se medirá por ud o metro lineal realmente instalado según los casos y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 para:

"Ud de cerramiento perimetral para parcelas de 6 x 6 m con puerta de acceso de 2,50 m. con cerradura de acceso, malla metálica de alambre galvanizado simple torsión de 2,00 m. de altura, alambre de D 2,2 mm de diámetro, postes de 2,5 m de longitud de D 48 mm y espesor 1,5 mm, brazo inclinado para colocación de tres hileras de alambre de espino, incluso cimentación perimetral de 0,40 x 0,50 m."

Ud Puerta de acceso a cerramientos de 2,50 m, localizada con malla metálica de alambre galvanizado de simple torsión de 50. alambre Ø 2.2 m con 2 postes de apoyo y cimentación corrida de hormigón HM-25 según planos, incluso replanteo, excavación del zócalo de cimentación, materiales y cerradura, totalmente terminada.

El precio incluye: el suministro y empleo de todos los materiales, tanto para la cimentación, como postes, enrejado, así como para las puertas de acceso para las unidades completas de cerramiento de parcela. Dicho precio incluye también la cimentación corrida de los postes y el suministro y empleo de todos los elementos de anclaje y arriostramiento que fueran necesarios.

2.9. CASETAS

2.9.1. Definición

Se utilizarán las casetas para albergar los equipos de adquisición de datos, transmisión de datos y sistemas de alimentación y energía.

2.9.2. Materiales

Las casetas de paneles prefabricados deberán ser de hormigón armado con núcleo de poliestireno expandido.

Las casetas son panelables e irán unidas por unos elementos metálicos con lo cual existirá continuidad de armaduras en paredes, solera y techo. De tal forma se consigue el efecto de jaula de Faraday, que constituye una buena protección para los equipos.

Las casetas reunirán unas condiciones de impermeabilidad y aislamiento.

La terminación exterior será de árido visto para minimizar las labores de mantenimiento.

Los paneles que conforman las paredes tendrán las dimensiones reflejadas en planos.

La solera se conformará mediante un panel de 0,12 metros de espesor, por una longitud de 3,40 metros y una anchura de 2,60 metros.

La cubierta irá provista de un goterón en su parte inferior.

Todos los paneles irán provistos de elementos de suspensión y manejo, así como de elementos de unión para su perfecta manipulación y montaje. Todos estos elementos irán galvanizados al fuego.

Todas las uniones entre paneles, así como cubierta panel, cimentación panel, irán selladas por unas juntas de neopreno esponjoso, con lo cual se garantiza una total estanqueidad.

Las puertas blindadas a instalar en las casetas de equipos serán de 0,84 x 2,05 m, de doble chapa lisa de acero galvanizado de 2 mm de espesor cada chapa. Estará realizada en tres bandejas con bastidor y rigidizadores de tubo rectangular de acero galvanizado 30x50x2 mm y relleno aislante de poliestireno o similar. El cerco será de perfil de chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor y dispondrá de patillas para su anclaje a la fábrica. La puerta tendrá 4 bisagras de seguridad antipalanca, cerradura de seguridad de 5 puntos de anclaje con accionamiento por llave o mediante actuador eléctrico. Se terminará con una mano de imprimación para galvanizados y dos manos de acabado de pintura esmalte, según NTE-RPP-36.

El hormigón utilizado será de HA-40 de resistencia a compresión 40 N/mm2 a 28 días.

El acero será B-500S en barras corrugadas y B-500T para acero en mallas de acuerdo a la instrucción EHE-08 en vigor.

Para el aislamiento en cubierta y paneles se usará poliestireno expandido de la clase IV con una conductividad térmica a 0°C de 0,032 Kcal/h.m °C.

Coeficiente de seguridad:

- Mayoración de cargas = 1,5
- Minoración de la resistencia del hormigón = 1,5
- Minoración de la resistencia del acero = 1,15

2.9.3. Ejecución de cimientos

Las casetas se asentarán sobre una base de hormigón HA-40 de 12 cm de espesor. Bajo ésta se dispondrá una cama de hormigón de nivelación HM-20 sobre una capa de 30 cm de encachado de piedra, según se refleja en el Documento 2, Planos.

2.9.4. Medición y Abono

Se abonará por unidades (Ud) completas realmente ejecutadas, según los precios del Cuadro de Precios Nº1:

"Ud Caseta prefabricada panelable de hormigón armado con aislamiento, medidas 2,00x2,80x2,34 m (dimensiones interiores). Espesor de pared 185 mm, aislamiento interior a base de porexpan, acabado exterior en árido visto, acabado interior en hormigón liso pintado en blanco, tratamiento impermeabilizante en la cubierta. Incluye replanteo, huecos pasacable, suelo con pintura antipolvo, capa de basamento de 12 cm, encachado de piedra de 30 cm. de espesor y capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Incluye transporte, montaje y control de calidad. Totalmente acabada."

"Ud Puerta blindada de 0,84x2,05 m, de doble chapa lisa de acero galvanizado de 2 mm de espesor cada chapa, realizada en tres bandejas con bastidor y rigidizadores de tubo rectangular de acero galvanizado 30x50x2 mm y relleno aislante de poliestireno o similar, incluso cerco de perfil de chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor y patillas para recibir en fábricas, 4 bisagras de seguridad antipalanca, cerradura de seguridad de 5 puntos de anclaje con accionamiento por llave o mediante actuador eléctrico, mano de imprimación y dos manos de acabado de pintura al esmalte, colocada y totalmente acabada".

Los precios de las casetas son precios complejos que incluyen todos los materiales y operaciones necesarias para su total terminación, incluso excavaciones en cimientos, rellenos, encachados de piedra y solera de hormigón HA-40, de acuerdo con las especificaciones de este Pliego y restante documentación del Proyecto.

2.10. TUBERÍAS

2.10.1. Definición

Se han previsto tuberías en canalizaciones enterradas o en paramentos exteriores o interiores, para protección del cableado.

2.10.2. Materiales

Las tuberías y piezas especiales habrán de cumplir lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1974.

En canalizaciones de cables en zanja se utilizará tubería de PVC de 80 mm de diámetro. En aquellas canalizaciones en el recinto de la parcela de la caseta la tubería a utilizar será de PVC de 90 mm.

En canalizaciones de cables adosadas a paramentos interiores se utilizará tubería de PVC de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor.

En canalizaciones de cables adosadas a paramentos exteriores se utilizará tubería de acero galvanizado de 65 mm diámetro y 3,65 mm de espesor.

2.10.3. Ensayos de tuberías

Los tubos serán ensayados en la fábrica de procedencia. No obstante, la Dirección de Obra podrá ordenar, en cualquier momento, la repetición de las pruebas realizadas en fábrica, si así lo estima necesario. El Contratista, avisado por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, anulando los resultados obtenidos a los anteriores.

Si los resultados de estas pruebas son favorables, los gastos serán a cuenta de la Propiedad. En caso contrario corresponderán al Contratista, que deberá, además, reemplazar los tubos y/o piezas, previamente marcados como defectuosos.

Para todas las tuberías se realizará el ensayo de aplastamiento.

2.10.4. Ejecución de las obras

Las obras de tubería se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el Pliego General de Tuberías.

2.10.4.1. Transporte y manipulación de la tubería

El contratista deberá tener acopiada a pie de obra, antes del comienzo de cada estación, la cantidad necesaria de tubos para la totalidad de la misma.

Los tubos o piezas especiales que hayan sufrido avería durante el transporte, descarga o depósito, o que presentaran defectos no apreciados en la recepción de la fábrica, serán rechazados.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándose caer; se evitará rodarlos sobre piedras y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo, de tal manera que no sufran golpes de importancia, y sus cabezas deberán protegerse.

Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados o cortados, de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de ellos que pueden apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las de prueba.

Los tubos acopiados y dispuestos ya para el montaje, previo al mismo, deben ser examinados por la Dirección de Obra, rechazándose aquéllos que presenten algún defecto perjudicial.

2.10.4.2. Colocación de la tubería

Antes de bajar la tubería los tubos a su posición definitiva, se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán con precaución, empleando elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útilies de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acomodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá encontrarse perfectamente con los adyacentes, colocándose en sentido ascendente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo com para su primera colocación.

Cuando se ineterrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua, animales o cuerpos extraños procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si hubiera entrado algún cuerpo extraño en la misma.

2.10.4.3. Ejecución e inspección de las juntas

Antes de iniciar la ejecución de las juntas, se revisarán los extremos de los tubos para asegurarse de que están limpios y sin deterioros.

Es fundamental, para la ejecución de las juntas, que los enchufes y campanas no se encuentren deteriorados y queden en posición correcta, circunstancia que debe ser comprobada, siguiendo las instrucciones del fabricante o cuanto disponga al respecto la Dirección de Obra.

2.10.4.4. Pruebas de la tubería instalada

Se comprobará la correcta alineación de los conductos.

2.10.5. Medición y abono

No se realizará abono por separado de este concepto para las diversas canalizaciones, al quedar incluido en el precio de las siguientes unidades:

"m Canalización general formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, incluso replanteo, excavación. colocación de tubos, relleno y acabado".

"m Canalización en cruce de calzada formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, macizado de hormigón en masa HM-20, doble tratamiento superficial, incluso replanteo, excavación. colocación de tubos, terminada."

"m Canalización en interior de parcela del cerramiento formada por un tubo de PVC liso de 90 mm de diámetro, en zanja de 40x60 cm, incluso excavación, colocación de tubo, relleno y acabado."

"m Canalización formada por un tubo de PVC de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, adosada a paramentos interiores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento, uniones , registros y piezas especiales, colocada y terminada."

"m Canalización formada por un tubo de acero galvanizado de 65 mm de diámetro y 3,65 mm de espesor, adosada a paramentos exteriores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento en material inoxidable o protegido contra la corrosión, uniones, registros y piezas especiales, colocada y terminada."

3. DISPOSICIONES MEDIOAMBIENTALES

3.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN GENERALES

La empresa estará obligada a realizar correctamente el almacenamiento, retirada y gestión de residuos especiales, asimilables a Residuos Tóxicos y Peligrosos (RTP), derivados de sus actividades en el entorno del SAIH HISROSUR (subcuencas mediterránea andaluza, Guadalete-Barbate y Tinto, Odiel y Piedras), de acuerdo con la normativa y requisitos medioambientales aplicables y con las directrices que, en su caso, establezca el Director del expediente o Director Técnico de la Junta de Andalucía, en que se desarrolle el Contrato.

La empresa deberá asegurar la adecuada identificación, almacenamiento y gestión de residuos, así como todos los productos y sustancias peligrosas que emplee, disponiendo y dando información a requerimiento del Promotor. Los materiales y productos, que se empleen así como los RTP, se almacenarán conforme a lo establecido por la legislación correspondiente.

La empresa se comprometerá, en todo momento, a minimizar las molestias sobre su entorno, como: generación de ruido, emisión de polvo, olores, etc., para lo cual aportará los medios necesarios para ello.

Cuando se vaya a efectuar un trabajo, que lleve consigo el riesgo de vertido o derrame o salpicaduras, o cuando se trabaje con RTP, se tomarán las medidas precisas para impedir su incorporación al medio o a la red de drenajes.

Deberá asegurarse de que todas las áreas utilizadas durante el desarrollo de los trabajos contratados queden en condiciones de orden y limpieza. En especial, durante la realización de los trabajos, se tomarán las medidas oportunas para evitar la contaminación de suelos y aguas.

El acopio de materiales se realizará de modo que en todo momento estén controladas las molestias a la población así como el arrastre al medio hídrico. Se seleccionarán siempre que sea posible materiales inertes o inocuos para el ambiente.

La empresa ubicará su maquinaria, en un lugar o lugares habilitados para ello, efectuando el tratamiento o medidas adecuadas que serán aprobadas por el Promotor para evitar posibles filtraciones al terreno.

La empresa lavará y limpiará su maquinaria y otros equipos o componentes en instalaciones que la propia empresa habilite para dicha actividad.

Al finalizar los trabajos, las instalaciones y/o terrenos utilizados deberán quedar libres de residuos, materiales de construcción, maquinaria, etc., y de cualquier tipo de contaminación, asumiendo la empresa a su costa la obligación de reparar los daños ambientales en suelo, subsuelo, acuífero, aguas superficiales u otro ámbito ambiental ocasionados por el desarrollo de la actividad objeto del contrato, incluidos los informes o estudios necesarios para su comprobación o valoración, bajo la supervisión del Promotor. En el caso de terrenos e instalaciones, este aspecto será condicionante para aceptar su reversión. Este aspecto será condicionante a la hora de certificar el abono final del servicio.

Las operaciones de mantenimiento; engrase, cambios de aceite de vehículos, aeronaves, sustitución de elementos de equipos, etc., se realizarán en los lugares que la propia empresa a su costa habilite a tal efecto y con especial celo, evitando en lo posible la generación de residuos, emisiones o efluentes.

Queda prohibido el abandono de residuos o el vertido en lugares no habilitados para hacerlo. En los lugares de evacuación de residuos, la empresa dispondrá de los contenedores necesarios según los tipos y la segregación prevista, debiendo estar perfectamente identificados y señalizados los contenedores para evitar equivocaciones del personal, llegando a instalar carteles orientativos con advertencias o instrucciones especiales junto a los mismos si fuera necesario.

3.2. RESIDUOS, VERTIDO Y EMISIONES

La empresa tendrá la obligación de gestionar a su costa todos sus residuos especiales y/o peligrosos de forma independiente y siempre de acuerdo con la legislación vigente. El Promotor podrá solicitar a la empresa, que está obligada a entregarla, una copia de los documentos de control y seguimiento de sus residuos peligrosos o cualquier otra información que consideren oportuna referida a los mismos.

Está totalmente prohibido realizar cualquier vertido de residuos sólidos o líquidos en las redes de drenaje existentes (cauces naturales o redes artificiales), así como los terrenos del mismo o medio hídrico.

La empresa estará obligada a la recogida y gestión de sus RTP. Queda terminantemente prohibida la mezcla entre RTP de distinta naturaleza y la disolución de residuos líquidos calificados como RTP con agua o con cualquier otro efluente para su vertido.

En el caso de fuga o vertido accidental de productos calificados como RTP o vertidos líquidos contaminados, durante la actividad objeto del contrato, la empresa está obligada a notificar de inmediato dicha situación al Promotor, y a realizar las acciones correctoras de descontaminación y retirada adecuadas.

La empresa dotará a las oficinas y almacenes de obra de los servicios de recogida selectiva de residuos sólidos y red de saneamiento.

3.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN ESPECÍFICAS

La empresa adjudicataria será responsable de la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras concretas para las obras de Ampliación del SAIH HIDROSUR que han quedado definidas en el Anejo nº19 “Estudio de Información Ambiental” correspondiente al PROYECTO DE INTEGRACIÓN Y RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS SISTEMAS AUTOMATICOS DE INFORMACIÓN HIDROLOGICA (SAIH) DE LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA y, en especial, aquellas medidas y actuaciones ambientales requeridas para minimizar los efectos sobre los espacios naturales de interés ambiental.

Así, en determinados puntos de control (según las directrices del Plan de Ordenación de Recursos Naturales -PORN- del espacio natural protegido en que se ubican), como actuación ambiental inicial previo a cualquier actividad, se deberá realizar la correspondiente solicitud de la autorización a la Consejería competente en materia de medio ambiente a fin de validar dichas actuaciones como un uso autorizable conforme a los objetivos determinados en cada Espacio Natural Protegido conforme a su propio PORN.

Igualmente, en relación con los movimientos de tierras y operaciones de desbroces, aquellos puntos de control que así lo requieran (por las directrices del Plan de Ordenación de Recursos Naturales –PORN- del espacio natural protegido en que se ubican) se procederá a tramitar la solicitud de la autorización a la Consejería competente en materia de medio ambiente.

Durante las obras de construcción, se ejecutarán las medidas de protección del medio atmosférico (calidad del aire y niveles sonoros), medio físico (geomofología, hidrología, gestión de residuos, ubicación de instalaciones auxiliares), medio biótico (vegetación, fauna y espacios naturales protegidos), medio socioeconómico y medio perceptual propuestas en el correspondiente Anejo de Información Ambiental. Son medidas de carácter preventivo dirigidas al control de las operaciones en la fase de ejecución, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por las actuaciones, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones.

Antes de finalizar las obras, la empresa adjudicataria deberá realizar las medidas correctoras de restauración e integración ambiental descritas y valoradas en la Documentación del PROYECTO DE INTEGRACIÓN Y RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS SISTEMAS AUTOMATICOS DE INFORMACIÓN HIDROLOGICA (SAIH) DE LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA y que consistirán en:

- Para todas las zonas de obras donde se hayan ejecutado puntos de control, limpieza de la zona de obras y restauración a las condiciones ambientales originales (en las zonas donde hayan quedado superficies desnudas y hubiera existido originariamente vegetación o elementos de carácter natural); en caso necesario, también se procederá a un laboreo sobre las superficies compactadas por la ejecución de las obras-

4. PLIEGO DE CONDICIONES DE EQUIPOS

4.1. INSTALACIONES DE SENSORES

4.1.1. Caudalímetro ultrasonidos en tuberías

4.1.1.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación caudalímetro de ultrasonidos para tuberías, los cuales permiten determinar la velocidad de circulación de fluidos e indirectamente el caudal circulante.

4.1.1.2. Materiales

Caudalímetro para medida de caudal en tuberías, mediante la velocidad de circulación del fluido tiene las siguientes características técnicas:

Sonda para medida en tuberías	Haces de medida: 2 (4 sensores ultrasónicos)
	Material del sensor: acero inoxidable 316L
	diámetro de tuberías: DN250 hasta DN2000
	Temperatura de servicio: -30ºC…+70ºC
	Presión Máxima: 80 bar
	Angulo de funcionamiento: 45º
	Protección IP68
	Frecuencia de funcionamiento: 1MHZ
	Alimentación 24 Vcc -20%/+25%
	Funcionamiento: bidireccional
Unidad de tratamiento de señales	Rango de medida 0,1 – 20 m/s
	Precisión hasta 0,5 %
Fluido	Agua con una conductividad mínima de 5 ms/ cm

- Funcionamiento:

  El caudalímetro ultrasónico emplea el cambio de frecuencia (efecto Doppler) de una señal ultrasónica cuando la reflejan partículas suspendidas o burbujas de gas (discontinuidades) en movimiento. Esta técnica de medición usa el fenómeno físico de una onda de sonido que cambia de frecuencia cuando se refleja en una discontinuidad en movimiento en un líquido que está fluyendo. Las ondas ultrasónicas se transmiten a un tubo con líquidos que fluyen, y las discontinuidades reflejan la onda de ultrasonido con una frecuencia ligeramente diferente que es directamente proporcional al caudal del líquido

- Recogida y transmisión de datos:

  El medidor puede tener salida analógica (4 – 20 mA), de frecuencia, de impulsos o por una línea de comunicación RS-232 y RS-485.

4.1.1.3. Instalación

Las sondas de medición se instalan en el exterior de las tuberías.

Conviene instalar el caudalímetro en un tramo recto de tubería, en el que el perfil de velocidades del fluido sea uniforme. Para ello no deberá haber válvulas, codos, estrechamientos, u otro tipo de obstáculos, debiendo ser un tramo recto de la conducción en el que se sitúan emisor y receptor a cierta distancia y ángulo

4.1.1.4. Mantenimiento

Las necesidades de mantenimiento suelen ser mínimas.

Es conveniente, al menos dos veces al año, comprobar localmente el buen funcionamiento del equipo.

4.1.1.5. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro e instalación de caudalímetro de tubería de acero, con 2 aces de medición, compuesto por:

Unidad de tratamiento de señales con almacenamiento de datos, función datalogger y procesado sencillo de datos.

- Programación mediante servidor web incorporado

- Display alfanumérico de 2 líneas x 20 caracteres

- Alimentación: 24Vcc -20%/25%

- Watch-Dog: 1 x rele sistema OK

- Salida digital: 5x relés conmutados (0,5A)

- Salida analógica: 2 x 0/4-20 mA aisladas

- Entrada digital: 1 x ED 24 Vcc

- Entrada analógica: 2 x 0/4-20 mA aisladas

- Puerto LAN 1: Ethernet 10/100 BaseT Modbus TCP/IEC 104

- Puerto COM1: 1 x RS232

- Puerto COM2/COM3 : 2x RS485 MODBUS RTU

- Datalogging: Compact Flash 128 MB

- Teclado con 3 teclas de OK y navegación por menús

- Dimensiones: 147 x 146 x 64 mm

- Montaje: carril DIN

Risonic Modular Ultrasónico o similar, compuesto por:

- Carcasa

- Conexión: 1- 4 haces de medida

- Entrada analógica: 1 x (4 ... 20 mA)

- Salida analógica: 1x

- Salidas de relé: 4x

- Cable ethernet: 1 metro cruzado

- 7 conectores Phoenix conexión 3 polos

Sensor Ultrasonico Risonic MFATC22 o similar:

- Juego de 4x sensores ultrasónicos

- Haces de medida: 2

- Aplicación: con medidor de caudal RIMO

- Montaje: tubería en acero

- Tipo de instalación: exterior a la tubería

- diámetro de la tubería: desde DN 2000 hasta DN 14000

- Espesor de la tubería: hasta 60 mm

- Presión de servicio: hasta 80 bar

- Angulo de funcionamiento: 45º

- Material del sensor: acero inoxidable 316 L

- Frecuencia de funcionamiento: 1 MHz

- Clase de protección: IP68

Cuadro eléctrico para instalación de la electrónica con carril DIN. características:

-fabricación en acero o poliéster

-Placa de montaje y bornas de conexión

-Soportes de montaje

-Protecciones contra sobretensiones

Unidad totalmente instalada y funcionando."

Los caudalímetros con ultrasonidos se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.1.2. Sensor radar

4.1.2.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los sensores radar para medición de nivel en embalses y marcos de control.

4.1.2.2. Materiales

Sensor radar para la medición de nivel, con las siguientes características:

- Electrónica:
  - Alimentación: 18...35 Vdc 2 hilos
  - Repetibilidad: 0.5 x Error de medida
  - Resolución: 1 mm
  - Temperatura de funcionamiento: -20...+55ºC
  - Salida: 4…20 mA aislada
  - Conexión eléctrica: M25 x 1.5
  - Caja: IP66 duraluminio
  - Caja con display
- Estructura galvanizada de suportación para sensor radar.
- Transductor de señal:
  - Dispositivo de material Aluminio / plástico resistente al envejecimiento (POM)

- 160 mm Ø con longitud de 560 – 600 mm aproximadamente, con rosca de sujeción.
- Peso 8 kg aprox.
- Temperatura trabajo -40 ºC a + 80 ºC
- Protección IP 68
- Display LCD para visualizar parámetros del sistema
- Precisión $\pm$ 1 cm en todo el margen de medición bajo condición de referencia

- Recogida y transmisión de datos:
  - Las señales de medición del radar – sensor se transmiten a través de una interfaz RS 485 a un colector de datos, por medio de una línea eléctrica de longitud estándar (en ocasiones, puede llegar hasta 1000 m). Diámetro exterior de 6 mm con bornes de conexión.
  - Alimentación de 24 V (por pilas o energía solar, según el equipo)

4.1.2.3. Instalación

Se puede montar de forma rápida y sencilla sobre una estructura ya existente, por ejemplo, un puente o una pasarela de medición. También se puede apoyar en un tubo o un brazo saliente.

No necesitan un pozo tranquilizador.

4.1.2.4. Mantenimiento

El mantenimiento para este tipo de equipos es mínimo, al no tener ni partes móviles ni elementos en contacto con el agua, reduciéndose prácticamente a los mantenimientos requeridos para la parte electrónica.

Las revisiones se realizarán dos veces al año, para comprobar el correcto funcionamiento del sistema.

4.1.2.5. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Instalación sensor radar para medición continúa de nivel de la superficie de agua o medición de la velocidad superficial. Rango según aplicación. Alimentación 18-35 Vdc con 2 hilos. Repetibilidad: 0,5xerror de medida. Rango según aplicación. Resolución: 1mm. Salida: 4-20 mA. Protección IP 66, incluye caja con display, estructura galvanizada soporte para radar, transporte, montaje y cableado"

Los sensores radar se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.1.3. Sensor angular para compuertas

4.1.3.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los sensores de posición para compuertas de Husillo y Contrapeso.

4.1.3.2. Materiales

Las características técnicas de este sensor son:

Sistema de medida	Resistivo
Sentido de rotación	Libre, a parametrizar desde el extremo del cable de señal
Posición de montaje	De libre elección
Rango de medida	De 0,1 a 40 vueltas
Error de linearidad	0,1%
Alimentación	24 Vcc
Consumo	< 6 W
Separación galvánica	incorporada
Temperatura trabajo	-20 a +65 ºC
Protección	IP67
Señal de salida	4 – 20 mA o BDC, GRAY, binario

Recogida y transmisión de datos:

- El tratamiento de la señal en el equipo es totalmente digital mediante microcontrolador.

- La salida puede ser analógica (4 – 20 mA) o bien codificada de 21 bit, (BDC, GRAY o binario). Las conexiones de alimentación y las salidas de señal están protegidas contra sobretensiones mediante protecciones integradas.

4.1.3.3. Instalación

Podemos distinguir entre el sensor en sí y la instalación del conjunto, que incluye el mecanismo que transmite el movimiento de la válvula o compuerta.

Los movimientos lineales de las compuertas se trasladarán al eje del sensor mediante una cadena de eslabones cruzados que será solidaria a una parte móvil de la compuerta y un sistema de poleas o engranajes alrededor de los cuales se cierra la cadena.

El sistema dispondrá además de un mecanismo tensor. En los lugares donde no sea posible esto, se instalará un contrapeso en el extremo libre de la cadena.

Los sensores de eje saliente deberán instalarse en lugares que sean fácilmente accesibles, para facilitar así las tareas de mantenimiento.

4.1.3.4. Mantenimiento

Se realizará un mantenimiento preventivo, dos veces al año, accionando el órgano móvil donde esté situado el sensor, y comprobando el buen funcionamiento de este.

4.1.3.5. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Equipo de medida de posición de compuertas con sensor de giro de eje saliente mecánico, óptico, capacitivo o potenciométrico, precisión 0,3%, salida analógica 4-20 mA o serie normalizada, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m de cable de alimentación y señal, accesorios de instalación, mecanismo de adaptación y conversión de movimiento lineal a angular y transporte. Totalmente instalado, conexionado y calibrado"

Los sensores angulares para compuertas se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.1.4. Sensor de inicio/final de carrera en compuertas

4.1.4.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los sensores de inicio y final de carrera para compuertas.

4.1.4.2. Materiales

- Fundamento:
  - Detección de la posición abierto o cerrado, al pasar frente al interruptor un imán solidario a la parte móvil de la válvula o compuerta.
- Características técnicas:

Sistema de detección	Cierre de bucle magnético
Salida de señal	Contacto libre de potencial
Protección ambiental	IP68
Temperatura trabajo	-20 a +60 ºC
Vida mecánica	Mas de 10^6 operaciones
Vida eléctrica	Mas de 10^6 operaciones
Tensión máxima de corte	150 Vcc
Intensidad máxima de corte	1 A

4.1.4.3. Instalación

Para cada compuerta deberán colocarse dos detectores y un imán.

Los detectores se colocarán en las posiciones de final de carrera y el imán se moverá solidariamente con la válvula o compuerta.

Para que se active el detector, la distancia máxima en paralelo entre éste y el imán es de 14 mm. La instalación de ambos se hará a una distancia menor que dicha magnitud.

4.1.4.4. Mantenimiento

Estos sensores no necesitan mantenimiento, aunque es necesario comprobar que el detector y el imán quedan correctamente enfrentados.

4.1.4.5. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Sensor Todo/Nada en compuertas con dos contactos, configuraciones NA, NC, 2 NO, 2 NC, con posibilidad de paso a paso o movimiento gradual, incluso instalación, transporte y pruebas"

Los sensores de inicio/final de carrera en compuertas se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.1.5. Equipo detector y alarma de intrusismo

4.1.5.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación del equipo detector y alarma de intrusismo.

4.1.5.1. Materiales

Tipo de sensor: sensor volumétrico
Alimentación: 24Vcc
Consumo: máx. 0,5W
Temperaturas de trabajo: -18 a 60 ºC
Alcance: 6x6 m
Tipo: Contacto magnético
Corriente máx de contacto: 0,3 A
Tensión máx. de contacto: 40Vcc
Resistencia Máxima: 100MΩ
Temperatura de trabajo: -40 a 60ºC

4.1.5.2. Mantenimiento

Se comprobará periódicamente el funcionamiento de todos los sensores de alarma. Estas comprobaciones se realizarán cuando se efectúen otras tareas de mantenimiento en el punto de control o al menos una vez al año.

4.1.5.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Equipo de detección y alarma de intrusismo, con centralita microprocesada con tiempo programable de entrada, salida y sirena, armado/desarmado por llave, por control remoto, por control de acceso o a través de teclado; sensor volumétrico de movimiento con detector de infrarrojos; contacto magnético en puerta y sirena con señal acústica y óptica; totalmente instalado, cableado, conexionado y probado."

Se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.1.6. Pluviómetro

4.1.6.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los sensores para medida de precipitación líquida.

4.1.6.2. Materiales

- Las características técnicas de este sensor son:

Sistema de medida	Balancín
Superficie de recogida	200 cm^2
Señal de salida	1 impulso por 0,2 l/m^2
Resolución	0,1 l.
Duración del impulso	50 ms.
Potencial	Contacto libre de potencial

Potencia máxima	< 1 W
Temperatura de trabajo	0ºC a 80ºC
Protección	IP 67
Capacidad máxima	1600 l/hora, equivalente a 4 pulsos cada 1,2 segundos

- Mástil tubular de acero galvanizado de suportación del sensor
- Recogida y transmisión de datos:
    - El pluviómetro de balancín consta de un colector, cuya parte inferior tiene una conicidad tal que se impide cualquier rebote de agua hacia el exterior. Bajo él se halla situado el balancín, con dos semidepósitos, separados por una pared vertical.
    - Está construido en acero inoxidable y su superficie interior lleva un tratamiento especial que impide la formación de gotas de agua tras el vaciado, debidos a la tensión superficial. Estos depósitos producirían un error en la medida. El diseño de las bocas de los depósitos debe asegurar una descarga total del agua.
    - El sistema de giro del balancín será de tipo arista, sin mantenimiento y con rozamientos mínimos.
    - El pluviómetro emite un impulso eléctrico cada vez que, por vuelco, se vacía cada uno de los semidepósitos de medida. Para este vaciado, dos cilindros de acero de corte transversal, se encargan de recibir el agua, conduciéndola directamente al exterior. Este sistema permite la ausencia, casi total, de humedad en el interior del aparato. Además el gran ángulo de descarga efectúa el vaciado de partículas de suciedad.

La instalación del equipo es sencilla, requiriéndose solo un mástil tubular para colocarlo en su parte superior. Antes de encajarlo sobre el mástil, se efectuará la conexión eléctrica, por medio de un conector, que luego quedará situado en el interior del tubo y así debidamente protegido.

Una vez conectado eléctricamente, se sitúa el pluviómetro sobre el mástil y tras comprobar, mediante un nivel de burbuja, que queda completamente vertical, se atornillará debidamente. Al final de esta operación deberá quedar perfectamente nivelado el balancín.

4.1.6.3. Mantenimiento

Estos sensores requieren un mantenimiento periódico que se debe efectuar cada seis meses. El mantenimiento consiste fundamentalmente en la limpieza de las cazoletas con una solución jabonosa. Se deberán, asimismo, calibrar los pluviómetros con dicha periodicidad.

En épocas de lluvia conviene aumentar las frecuencias de estas visitas.

4.1.6.4. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de precios Nº 1:

"ud Pluviómetro de balancín de 200 cm2 de superficie de recogida, precisión 1%, señal de impulsos, alimentación 24 Vcc, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, 10 m de cable de alimentación y señal, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.

Los pluviómetros se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.1.7. Termohigrómetro

4.1.7.1. Definición

El artículo presente establece los requisitos para el suministro y la instalación de los sensores de medida de temperatura y humedad.

4.1.7.2. Materiales

- Las características técnicas de este sensor son:

	Temperatura	Humedad
Rango de medida:	-20ºC a 50 ºC	10 ….95% h.r

Precisión:	±0,3 ºC	±2,3 % h.r.
Resolución:	0,1ºC	0,5 % h.r.
Principio:	NTC	capcitivo

Se instala en el mástil del pluviometro a media altura.

4.1.7.3. Mantenimiento

No necesita mantenimiento. Se revisará el funcionamiento del sensor periódicamente para comprobación del buen funcionamiento del mismo.

4.1.7.4. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de precios Nº 1:

"Ud Suministro e instalación termohigrómetro para medición continúa de temperatura y humedad según guía de la OMM. En temperatura: Tipo Pt100 o Pt1000, Precisión: ± 0,1ºC a 0ºC, Rango de -30º a +70ºC, Salida: 4-20 mA. Protección IP 65. En humedad: Tipo capacitivo, Precisión: ± 2 %, entre el 5 y el 95 % y entre 10º C y 40º C, Rango de 0 a 100%, Salida: 4-20 mA. Protección IP 65. Incluye pieza de sujeción, transporte, montaje y cableado, incluso puesta en marcha, pruebas y documentación."

Los sensores de medida de temperatura y humedad se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material.

4.1.8. Sonda de cuarzo

4.1.8.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los sensores de nivel de medida de nivel de lámina de agua en embalses.

4.1.8.2. Materiales

- Las características técnicas de este sensor son:

Sensor de cuarzo

Precisión	0,01 %

Rango medida	0 – 120 mca
Sobrepresión permitida	20% fin de escala
Resolución	1 mmca
Rango temperaturas	-10 ºC a +50 ºC en instalación neumática
	+5 ºC a +50 ºC en instalación hidrostática
Protección	IP 66 en el captador de presión
	IP 65 en equipo electrónico
Alimentación	24 Vcc
Consumo	< 16 W ó < 20 VA.
Señales de salida	BCD, Binario, GRAY o RS-232
	3 valores analógicos, 4 valores límites, estado OK
Indicador	LCD Display luminoso con 2 filas de 16 caracteres

- Recogida y transmisión de datos:
    - Las variaciones de presión se traducen en un cambio de la frecuencia del oscilador de cuarzo. Este cambio de frecuencia es medido, tratado electrónicamente y transmitido en código BCD, GRAY o binario, o en salida RS 232, a cualquier dispositivo externo.
    - La salida del volumen V= f(H) se establece en analógico o en RS232.

Para la instalación del equipo existen dos alternativas:

- Un sistema hidrostático, en el que la presión de la columna líquida a medir se aplica directamente sobre el sensor.
- Un sistema neumático, dotado de un compresor de aire, con un calderín y un tubo de burbujeo, mediante el cual se traslada la presión de la columna líquida a medir al sensor; de este modo, el sensor no está en contacto directo con el medio líquido.

4.1.8.3. Mantenimiento

Se efectuará una revisión del equipo dos veces al año, comprobando su correcto funcionamiento. Además, hay que renovar la sustancia higroscópica que mantiene seco el sensor, con una frecuencia que depende del grado de humedad ambiental.

4.1.8.4. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Equipo de medida de nivel por Sonda de Cuarzo con captación neumática, rango de medida de 0 a 200 metros de columna de agua, precisión de 0,01 %, unidad electrónica, comunicación serie normalizada RS-232, RS-422 ó RS-485, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m de cable de alimentación y señal, caja de protección en montaje mural, accesorios neumáticos para instalación, dosificación de aire, limpieza y alimentación, compresor eléctrico 1100W 220/380Vca con calderín de 120 litros y presión máxima de 10 bar, sin incluir tubo neumático de burbujeo y su instalación, totalmente instalado, conexionado y calibrado."

Las sondas de cuarzo para medida de nivel en embalses se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.1.9. Sensor flotador y contrapeso

4.1.9.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los sensores de flotador y contrapeso para medición de nivel en estaciones de aforo.

4.1.9.2. Materiales

- Las características técnicas de este sensor son:

Flotador	Materiales: chapa de acero galvanizado
	Diámetro: opciones: 80 – 110 – 200 – 250 – 300 mm
Cadena	Cadena calibrada en acero inoxidable

	Eslabones soldados cuya longitud depende del rango a medir
Polea	Rueda dentada de 10 cm de diámetro
Contrapeso	0,25 kg para flotador de 80 mm Ø
	0,60 kg para flotador de 110 – 300 mm Ø
Captador	Rango de medida variable, hasta 15 m
Precisión	Mejor que 0,10 %
Consumo	Menos de 6 W
Temperatura trabajo	- 20 °C a + 60 °C
Protección	IP 67
Display	LCD con más de 4 dígitos

- Electrónica:
  - Salida: analógica a 4-20mA o digital codificada
  - Alimentación: 24 Vcc

- Recogida y transmisión de datos:
  - El sensor, propiamente dicho, es un captador que convierte las variaciones angulares de la polea en una señal eléctrica, que transmite al sistema de adquisición de datos, disponiendo además de un sistema de visualización local.
  - El sistema mecánico tiene por objetivo transformar un movimiento lineal, las subidas y bajadas del nivel de la lámina de agua, en movimiento angular, los giros de la polea. Para ello dispone de un flotador de suficiente tamaño, una cadena calibrada de longitud adecuada para el rango de medida esperable en el punto, una polea dentada y un contrapeso, que mantiene convenientemente tensada la cadena.

- Acoplado al eje de la polea se instalará el captador de posición angular. Este captador dispondrá de un sensor que convertirá el giro en una señal eléctrica mediante un dispositivo mecánico u óptico. La señal de salida podrá ser analógica 4-20 mA o digital codificada, en BCD o GRAY, o RS-232.
- El visualizador local, con tecnología LCD, que permitirá conocer el valor medido en todo momento.

La instalación de este tipo de sensores se realiza en un pozo tranquilizador, con el que se consigue minimizar los efectos de la corriente y oleaje del agua, de la insolación y del viento sobre el flotador, la cadena y el contrapeso.

El flotador debe estar a una cota tal que el contrapeso no se sumerja en ninguna circunstancia.

4.1.9.3. Mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento están relacionadas con las requeridas por la estación de aforos y por el pozo tranquilizador, debido a que se trata de sistemas fundamentalmente mecánicos, en los que no suele haber necesidad de hacer un engrase de las piezas que tienen rozamientos debidos al movimiento de giro.

El equipo dispondrá de un dispositivo de desecación de aire que se debe revisar dos veces al año para comprobar su correcto funcionamiento.

Coincidiendo con dicho mantenimiento, se realizarán las comprobaciones y calibraciones del sensor y del sistema completo.

4.1.9.4. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"Ud Equipo de medida y registro del nivel por flotador y contrapesos, con sensor de giro mecánico u óptico, rango de medida hasta 20 metros, precisión del 0,1% sobre fondo de escala, comunicación digital o codificada BCD o salida serie normalizada RS-232, RS-422 ó RS-485, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m cable de alimentación y señal, juego de boya, contrapeso, cadenas y poleas y accesorios de instalación, totalmente instalado, conexionado y calibrado"

Los sensores de flotador y contrapeso para medida de nivel en estaciones de aforo se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.1.10. Termómetro

4.1.10.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los sensores para medida de temperatura del medio ambiente.

4.1.10.2. Materiales

- Las características técnicas del sensor son:

  Rango de medida: -40 a 100ºC

  Precisión: 0,1%

  Salida: analógica

- Mástil de 1,5 m de altura soporte del sensor

La instalación se hará siguiendo las normas de la Organización Meteorológica mundial (MMO), en una caseta meteorológica, preferiblemente en terreno herboso, expuesta al sol y lejos de paredes, edificios, asfalto u otros factores que puedan influir en el valor termométrico.

4.1.10.3. Mantenimiento

Es conveniente realizar un mantenimiento preventivo cada seis meses.

4.1.10.4. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de precios Nº 1:

"ud Sensor de temperatura Pt-100, -40º a 100º C, 0,1% precisión, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado."

Los termómetros se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colación y terminación.

4.1.11. Piranómetro

4.1.11.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los sensores de medida de radiación solar.

4.1.11.2. Materiales

- Las características técnicas de este sensor son:

Dimensiones Ø 150 x92 mm

Precisión: 1%

Rango espectral: 0,305-2,8 µm

Rango de medida: 0-1600 W/m^2

Salida aprox: 4--6µV/Wm^2

Los piranómetros usados para medir la radiación incidente (solar) se deben colocar en áreas abiertas con una amplia vista del cielo hacia todas las direcciones y durante todas las estaciones. Deben localizarse en puntos donde no se produzcan obstrucciones que proyecten una sombra sobre el sensor en cualquier momento. Además, se debe evitar colocarlos cerca de paredes de colores claros y fuentes artificiales de radiación. La altura del sensor no es un factor determinante para los piranómetros. Una ubicación recomendable es sobre una plataforma elevada.

En nuestro caso los instalaremos sobre un mástil de 1,5m de altura y cumpliendo los demás requisitos especificados anteriormente.

4.1.11.3. Mantenimiento

No necesitan mantenimiento especial, solo revisiones periódicas para comprobación del buen funcionamiento del sensor.

4.1.11.4. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de precios Nº 1:

"ud Piranómetro 0 a 1.600 W/m2, 0.3 a 3 micras, 1% precisión, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.

Los piranómetros se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el mástil tubular soporte del sensor y todas las operaciones precisas para su colación y terminación.

4.1.12. Tanque evaporímetro con sensor de ultrasonidos

4.1.12.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los sensores de medida de evaporación de agua.

4.1.12.2. Materiales

- Las características técnicas de este sensor son:

Tanque:

Dimensiones: Ø1206 mm x 254 mm

Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio

Sensor medida de nivel:

Tipo sensor: ultrasonidos

Características:

Rango de medida: 100mm

Precisión: 0,1%

Salida: 0-10V ó 4-20mA

Peso aprox: 35 Kg

El equipo debe instalarse dentro de una parcela meteorológica; el tanque se coloca en una tarima de madera a una distancia de 5 a 10 cm sobre el nivel del suelo para permitir la circulación del aire y facilitar la inspección periódica de la base.

El sensor de nivel por ultrasonidos debe instalarse de forma que esté paralelo a la superficie del agua contenida en el tanque, para lo cual solamente se necesita un soporte metálico.

4.1.12.3. Mantenimiento

Los tanques deben de estar protegidos para evitar el intrusismo de animales y actos vandálicos.

Para los sensores de ultrasonidos el mantenimiento es mínimo, al no tener ni partes móviles ni elementos en contacto con el agua, reduciéndose prácticamente a los mantenimientos requeridos para la parte electrónica. Las revisiones se realizarán dos veces al año, para comprobar el correcto funcionamiento del sistema.

4.1.12.4. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de precios Nº 1:

"ud Tanque de evaporación, incluido soporte, depósito y electroválvula. Totalmente instalado."

"ud Sensor nivel de ultrasonidos evaporímetro, incluso soporte e instalación."

Los sensores para medida de evaporación se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colación y terminación.

4.1.13. Barómetro

4.1.13.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los sensores de medida de la presión atmosférica.

4.1.13.2. Materiales

- Las características técnicas de este sensor son:

Rango: 600 a 1100mBar

Alimentación: 9 -15VDC (12 Voltios nominal)

Consumo: Normalmente 4mA a 12VDC

Calibración de Salida: 0.6 a 2.1V (600 a 1100 mBar), 3mv/mBar

Rango de temperatura -10 a +50°C

Estabilidad de temperatura: tipicamente ±0.02%FSD/°C

Precisión de Calibración <0.3mB durante calibración del sistema

Resolución 0.1 mB

Los sensores para medida de la presión atmosférica se colocarán en la caseta de equipos de la estación meteorológica.

4.1.13.3. Mantenimiento

No necesita mantenimiento, solo revisiones para comprobación del bueno funcionamiento.

4.1.13.4. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de precios Nº 1:

"ud Barómetro, sensor de medida presión atmosférica, rango 600-1.100 mb, precisión +-0,3 mb, totalmente instalado, conexionado y calibrado."

Los barómetros se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colación y terminación.

4.2. INSTALACIÓN DE ADQUISICIÓN

4.2.1. Armario compacto metálico para control

4.2.1.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los armarios compactos metálicos para control a utilizar en remotas.

4.2.1.2. Materiales

Se diferencias tres tipos de armarios según el punto de instalación:

Presas:

- Armario racks de 19" de 9U de altura

- IP-55
- Cerradura de protección
- Detector de apertura de compuerta

Marcos de control

- Dimensiones: 2000x800x800 mm
- Protección: IP 65
- Con protecciones eléctricas
- Magnetotérmico
- Conjunto de iluminación interior
- Final de carrera de detección de apertura de puertas

Armario intemperie:

- Dimensiones 600x400x250 mm
- Protección: IP 65
- Con protecciones eléctricas
- Tratamiento anticorrosivo

Armario intemperie puntos Guadalete-Barbate:

- Armario de poliester reforzado con fibra de vidrio
- Dimensiones 500x300x180.

4.2.1.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Armario metálico para racks 19" 2000x800x800 mm. para Estación Remota, pivotante, con bandejas, carriles, cableado, extractor, detector de apertura de puerta, bornas seccionables, puesta a tierra, incluyendo transporte, instalación, conexionado, pruebas y puesta en marcha."

"ud Suministro e instalación de armario rack de 19" de 9U de altura, con puerta transparente, estanqueidad del armario IP-55, con cerradura de protección y detector de apertura de compuerta.

"ud Armario metálico estanco, con tratamiento anticorrosivo exterior e interior a base de pintura con resina de poliester-epoxi, de dimensiones mínimas 60x40x25 cm, para

instalación y conexionado de sensores y cableado en puntos a la intemperie, incluso instalación de armario, placas de montaje, borneras, tornillería y conexionado de elementos."

"ud Armario de intemperie en poliester reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 500x300x180, incluida placa de montaje, instalado y probado"

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.1. Armario satélite

4.2.1.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los armarios para instalación de equipamiento para alimentación y recogida de señales.

4.2.1.2. Materiales

Armarios deben tener las dimensiones necesarias en cada caso, teniendo en cuenta el número de señales y equipos necesarios a instalar en su interior.

4.2.1.1. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro e instalación de armario para instalación de equipamiento para alimentación y recogida de señales, incluyendo placa y soportes de pared.

Resistencia a los impactos mecánicos externos: IK 09

Color gris RAL 7032 (carcasas y fondos opacos)

Muy resistente a la corrosión; resiste a numerosos agentes químicos.

Aislamiento total para instalar conjuntos de clase II.

Resistencia a la temperatura de –30 a + 90 °C

Dimensiones necesarias para contener todo el equipamiento.

Unidad totalmente instalado y puesto a tierra"

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.2. Remota PC Industrial

4.2.2.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de la remota PC industrial para puntos de control.

4.2.2.2. Materiales

- Procesador Intel® Core™ i3
- Interface con bus compatible PCI, ISA, VME, Multibus, etc.
- Funciones de control del bus Profibus del sistema.
- Reloj autónomo con batería de Ni-Cd para una autonomía de 1 año mínimo.
- Memoria: RAM estática con baterías suficientes para programa y datos según definición (4Gb).
- Conectores entradas/salida: 1x USB3.0 1, 2x Ethernet, 1x VGA, 1x PS/2 1
- Capacidad para correr alguno de los sistemas operativos siguientes: Windows, Linux, QNX.
- Las condiciones ambientales que soporta la tarjeta en funcionamiento son: temperatura entre 0ºC y 55ºC; humedad relativa entre 10% y 90%, sin condensación.
- Chasis:
    - Dimensiones: 482x177x479 mm (19''x 7''x18,9'')
    - Peso: 15 kg
    - Temperatura de operación: 0-40 ºC
    - Puertos: 2x USB, 1 x PS/2
    - Fuente de alimentación

Las principales funciones del SAD son:

- Adquisición de datos. El SAD recoge los datos de todos los sensores y alarmas del punto de control.

- Cálculos. Los datos brutos pueden ser procesados mediante los cálculos, comparaciones, etc que se especifican (tales como transformación de la señal eléctrica en variable física, obtención de valores medios, acumulados, ...).
- Almacenamiento temporal de la información. El SAD deberá tener cierta capacidad de almacenamiento para guardar temporalmente los datos que reciba de los sensores.
- Implementación del protocolo de comunicaciones correspondiente. El SAD es, según un Protocolo de Comunicaciones, el encargado de organizar la información en mensajes que, adicionalmente, contienen los códigos de control de errores y de direccionamiento necesarios para la transmisión de la información por el sistema de comunicaciones de forma segura y efectiva.
- Control de Salidas (digitales físicas y analógicas lógicos)
- Centralizable vía red Radio.
- Envío de sucesos por excepción
- Función Intrusismo
- Control del módulo multigray (Lectura y Test de señales)
- Control lectura de multipuerto serie (para posicionadores angulares)
- Presentación en el monitor de:
    - Las Estadísticas de comunicaciones de la estación
    - Los valores de las medidas y estado de las señales
    - Las evolución histórica de las señales en forma numérica
    - La configuración actual de la remota
    - La representación de la evolución de las tendencias de las señales analógicas actuales e históricas.
    - Imagen de la estación con la presentación de las señales básicas.

4.2.2.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro e instalación de Estación remota tipo PC industrial, admite hasta 15 tarjetas, diseño resistente a golpe, con acceso a unidad de disco frontal e interna, filtro

de aire de acceso frontal para un fácil mantenimiento del sistema, puerta de acceso frontal con cerradura incluyendo:

Chasis modelo IPC-620BP-30HD marca advantech o similar de montaje rack de 4U.

Tarjeta controladora (CPU) modelo PCA-6029G2-00A1 marca Advantech o similar con las siguientes características:

Core I3

4Gb RAM

Interface:10/100/1000Mbps

Disco almacenamiento SSD de 256GB

Puertos: 1xUSB3.0; 2x Ethernet ; 1xVGA ; 1x PS/2

Backplane PCA-6114P10-02BE marca advantech o similar con 14 slot (2 ISA, 2 PICMG BP,10PCI).

Incluyendo instalación, configuración y pruebas del software Hidrosur.

Fuente de alimentación.

Unidad totalmente instalada y funcionando."

La remota PC industrial se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.1. Monitor para estación Remota

4.2.1.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación monitor LCD para puntos de control.

4.2.1.2. Materiales

Las características mínimas del monitor serán las siguientes:

- Tecnología: LCD
- Resolución 640x840
- Resolución Color: 18 bit
- Brillo
- 30cd/m2
- Interface: GA

4.2.1.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro e instalación de monitor con tecnología LCD TFT de 6.4 " y 300 cd/m2 de luminosidad, 640x480 de resolución, 18 resolución de color, interface VGA para estación remota. Totalmente instalado y funcionando.

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.2. Adaptador de fuente de alimentación 19"

4.2.2.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación del adaptador de fuente de alimentación 19" a utilizar en los armarios de control.

4.2.2.2. Materiales

- Adaptador/fuente de alimentación para armario
- Leds de funcionamiento, paro o error

4.2.2.3. Medición y Abono

El adaptador de fuente de alimentación 19'' se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

No se realizará abono por separado de esta unidad, que queda incluida en el precio de otras unidades de obra.

4.2.3. Tarjeta entradas digitales

4.2.3.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para la instalación de tarjetas de entradas digitales.

4.2.3.2. Materiales

La tarjeta interfaz de entradas digitales se comunicará con la controladora, y deberá estar preparada para funcionar tanto por corriente, por tensión o por contacto libre de tensión.

Las entradas deben estar separadas galvánicamente u optoacopladas para soportar una tensión de aislamiento del orden de 1000 Vac. Además, todas las entradas dispondrán de circuito eliminador de rebotes de manera que cualquier entrada que permanezca en estado activo más tiempo que el seleccionado será captada, pero de lo contrario será ignorada. En el caso de registro cronológico la asignación de tiempo al evento se hará al detectarse la primera transición, siempre que la señal se haya dado por válida al permanecer activa el tiempo suficiente. Es aconsejable que cada entrada tenga un indicador del estado en que se encuentra.

Esta tarjeta ha de tener capacidad para, al menos, 16 entradas digitales. Mantendrá en su memoria la información correspondiente a sus entradas para pasarla a la controladora de E/S cuando ésta le interrogue mediante el protocolo correspondiente del bus.

La tarjeta de entradas digitales tendrá las siguientes especificaciones:

- Tarjeta de entradas digitales con bus PCI.
- 32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas)
- 32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas)
- Capacidad de conducción de alto rendimiento
- Capacidad de interrupción
- Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL
- Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados
- Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS)

4.2.3.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro de tarjeta de 16 entradas digitales modelo PCI-1730U marca advantech o similar, con las siguientes características:

32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas)

32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas)

Capacidad de conducción de alto rendimiento

Capacidad de interrupción

Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL

Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados

Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS)

Unidad totalmente montada."

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.4. Tarjeta entradas analógicas

4.2.4.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para la instalación de tarjetas de entradas analógicas.

4.2.4.2. Materiales

La tarjeta interfaz de entradas analógicas estará, también, bajo el mando de la tarjeta controladora. Tendrá el mismo formato mecánico que las demás tarjetas según el tipo de bus escogido (PCI).

Esta tarjeta tendrá capacidad, como mínimo, para 8 entradas analógicas en intensidad y, concretamente, del rango 4-20 mA. Las entradas deben estar separadas galvánicamente u optoacopladas.

Mantendrá en su memoria la información correspondiente a sus entradas para pasarla a la controladora de E/S cuando le corresponda según el mecanismo de funcionamiento del sistema elegido (maestro/esclavo, interrupciones, etc...).

Podrá realizar operaciones de autocalibración y diagnóstico, para lo cual dispondrá de un circuito compuesto por conmutadores analógicos, que conectará puntos especialmente determinados de la tarjeta por los que pasa la señal a medir, a diferentes tensiones de referencia

y por medio de conversores analógico-digitales serán ajustados los offset de los distintos elementos de la tarjeta. Dicho ajuste podrá ser realizado en cualquier momento.

Se podrán realizar diferentes tipos de filtrado digital de señales, seleccionable por el usuario, así como la linealización de la respuesta de determinados sensores.

Las principales especificaciones de la tarjeta interfaz de entradas analógicas son:

- 8 entradas mínimo.
- BUS Universal PCI V2.2.
- I/O Conectores: 1x DB37, 2x 20- pin.
- Los conversores analógicos-digitales deben ser, como mínimo, de 12 bits
- Aislamiento galvánico/optoacopladas (1200 V)
- Resolución 16 bits
- Máxima tasa de muestro: 10 kS/s

4.2.4.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro de tarjeta de 8 entradas analógicas modelo PCI-1718HDU marca Advantech o similar con las siguientes características:

Entrada analógica diferencial de 8 canales

Convertidor A / D de 12 bits, con una frecuencia de muestreo de hasta 100 kHz

Ganancia programable

Escaneo automático de canales / ganancias

Memoria FIFO incorporada (1.024 muestras)

Un canal de salida analógica de 12 bits

Entrada digital de 16 canales y salida digital de 16 canales

Unidad totalmente instalada."

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.5. Tarjeta salidas digitales (8 reles)

4.2.5.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para la instalación de tarjetas de salidas digitales.

4.2.5.2. Materiales

La tarjeta interfaz de salidas digitales tendrá el mismo formato mecánico que las demás.

Serán salidas en tensión por relé de estado sólido con detección de sobrecorriente y aislamiento galvánico u optoacopladas. La tensión de aislamiento debe ser, como mínimo, del orden de 1500 Vcc. Es aconsejable que cada entrada tenga un indicador del estado en que se encuentra.

Esta tarjeta ha de tener capacidad para, al menos, 16 salidas digitales de impulsos o estados permanentes, funciones de "subir/bajar" (dos salidas por cada función) u otras funciones más complejas en las que pueden intervenir varias salidas. El control de estas salidas se realizará en la propia tarjeta.

La tarjeta dispondrá de la posibilidad de "selección antes de actuar" y circuitería auxiliar para detección de fallos y averías.

Las principales especificaciones de la tarjeta interfaz de salidas digitales son:

- Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC.
- Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max.
- Bus: Universal PCI V2.2
- Resolución 16 bits.
- Conectores: 1 x DB37

4.2.5.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro de tarjeta de 8 x canales de salida de relé y 8 x canales de entrada digital aislados, modelo PCI- 1760U marca Advantech o similar, con las siguientes características:

Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC.

Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max.

Unidad totalmente instalada."

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.6. Tarjeta Profibus

4.2.6.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para las tarjetas Profibus.

4.2.6.2. Materiales

El sistema de adquisición de datos debe contar con tarjetas profibus para coger la información procedente de los armarios satélites distribuidos por el entorno.

Las características de estas tarjetas serán las siguientes:

- Dispone de una CPU con tecnología ASIC.
- Puede controlar el bus hasta una velocidad de 12 Mbauds.
- Dispone de un interfaz ISA con memoria de doble puerto.
- Puede funcionar como DP / FMS combinado Master.
- Dispone de software de control para Windows y Linux.
- Soporta hasta 125 esclavos, y hasta 244 bytes por esclavo.
- Dispone de un puerto RS-485 aislado con conector DB9 Hembra para la conexión del bus Profibus.
- Dispone de un puerto RS-232 con conector DB9 macho para diagnóstico.
- Se alimenta con una tensión de 5 V DC con un consumo inferior a 650 mA, con una tensión de +12 V DC con un consumo inferior a 50 mA, y con una tensión de - 12 V DC con un consumo inferior a 50 mA.

- Las condiciones ambientales que soporta la tarjeta en funcionamiento son: temperatura entre 0ºC y 55ºC; humedad relativa entre 10% y 90%, sin condensación.

4.2.6.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro e instalación de tarjeta profibus modelo FC3102 marca Beckhoff o similar, equipada con la última versión de la tecnología profibus. Características:

Tiempos de ciclo de 200microsegundos

Velocidad de transferencia de datos: 12Mbit/s

Bus de campo: PROFIBUS DP (standard), PROFIBUS DP-V1 (Cl. 1+2: acyclic services, alarms), DP-V2, PROFIBUS MC (equidistant)

Numero de canales: 2

Bus interface: 2xD-sub, 9 pines, desacoplado galvánicamente.

Comunicación: funcionalidad maestro y esclavo (mixta)

Dispositivo de bus: por canal: máx. 125 esclavos con hasta 244 bytes de entrada, salida, parámetro, configuración o datos de diagnóstico por esclavo

Temperatura de operación:0 ...55ºC

Unidad totalmente montada y funcionando."

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.7. Tarjeta puerto serie

4.2.7.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para la instalación de tarjetas puerto serie.

4.2.7.2. Materiales

Los Sistemas de Adquisición de Datos deberán disponer, además de los dos puertos serie necesarios para comunicaciones (uno para conexión con el terminal radio y otro para conexión con el ordenador portátil), de puertos serie adicionales para conectar con ciertos sensores.

Cada tarjeta de este tipo incorpora dos puertos serie RS232.

4.2.7.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Tarjeta expansora de BUS RS-232"

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.8. Modulo Profibus de Cabecera

4.2.8.1. Definición

Se define en el presente artículo las características del módulo de cabecera profibus, necesario en todos los armarios satélite para la comunicación de estos con el sistema de adquisición de datos-

4.2.8.2. Materiales

- Dispone de puerto RS-485 para la conexión del bus Profibus
- Velocidad máxima: 12Mbauds
- Alimentación 24Vdc
- Aislamiento:500V

4.2.8.3. Medición y abono

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios N. ^{O}1:

"ud Suministro de modulo profibus de cabecera, para conexión de equipos con profibus DP, modelo 6ES7155-6BA01-OCN0 SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las características:

Tensión de alimentación 24Vcc

Conexión bus mediante intefaz RS485

Configuración máxima 244bytes de datos E/S, 32 módulos de periferia y 16 módulos de conexión.

Unidad totalmente montada."

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.9. Módulos de señales

4.2.9.1. Definición

En el presente articulo se establecen los requisitos para los módulos de señales (analógicas/Digitales).

4.2.9.2. Materiales

Módulos de entradas/salidas:

- Módulo de 16 Entradas Digitales
- Módulos de 4 entradas analógicas
- Módulos de 16 salidas digitales

4.2.9.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios N. ^{O}1:

"ud suministro de modulo profibus de entradas 4 entradas analógicas modelo 6ES7134-6HD01-0BA1 SIMATIC ET 200SP marca siemens o similar con las siguientes características:

4 entradas analógicas AI4xu/i 2 hilos Standard, diagnostico por módulo, 16 bit, +/- 0.3%.

Incluyendo bornes soporte de inserción rápida, sin bornes AUX, BaseUnit BU15-P16+A0+2D.

Unidad totalmente montada"

"ud Suministro de módulos profibus de 16 entradas digitales, modelo 6ES7131-6BJ01-0BA0 SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las siguientes características:

16 entradas digitales x24Vdc standars

Tipo de entrada 3 (CEI 61131)

Sink input

retardo de entrada 0. 05..20ms

Diagnóstico de modulo para rotura de hilo, tension de alimentación.

Incluyendo bornes de resorte de inserción rápida, BaseUnit BU15-P16+A0+2B, puenteados hacia la izquierda.

Unidad totalmente montada."

"ud Suministro de módulos profibus de 16 salidas digitales, modelo 6ES7132-6BH01-0BA0 o SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las siguientes características:

16 salidas digitales x24Vdc/0.5A standard, source Output (PNP, maniobra)

Diagnóstico de modulo para rotura de hilo, tensión de alimentación.

Incluyendo bornes de resorte de inserción rápida, BaseUnit BU15-P16+A0+2B, puenteados hacia la izquierda.

Unidad totalmente montada."

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.10. Conversor RS485 a FO

4.2.10.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación del conversor de RS485 a Fibra óptica.

4.2.10.2. Materiales

- Dispone de un conector RS-422 / RS-485 para la conexión de la señal de bus de campo, disponiendo de aislamiento galvánico entre la alimentación y la señal del bus.
- Está diseñado para aplicaciones de Profibus, montándose en carril DIN.

- El modelo terminal dispone de dos conectores ST (uno para transmisión, otro para recepción).
- El modelo en T dispone de cuatro conectores ST (dos para transmisión, dos para recepción).
- Permite trabajar en primera o segunda ventana, o con fibras monomodo.
- La alimentación será a 24 VDC, con un consumo inferior a 4 watts.

4.2.10.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios N. º1:

"ud Suministro de Módulo de enlace óptico modulo PROFIBUS OLM / G12-1300 V4.0 marca siemens o similar con 1 RS485 y 2 interfaces FO de vidrio (4 enchufes BFOC), longitud de eje de 1300 Nm para grandes distancias con contacto de señalización y puerto de prueba. Unidad totalmente instalada."

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.11. Fuente de Alimentación 230Vca/24Vdc

4.2.11.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de la fuente alimentación de los armarios satélites.

4.2.11.2. Materiales

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la de los aparatos.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

4.2.11.3. Medición y Abono

La fuente de alimentación se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios N. º1:

"ud Suministro e instalación de fuente de alimentación estabilizada modelo 6EP7133-6AB00-0BN0 SIMATIC ET 200SP PS 24V/5A marcas siemens o similar. Unidad totalmente instalada."

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.12. Documentación, esquemas y licencias software para remotas

4.2.12.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro de la documentación, esquemas y licencia software para el sistema de control.

4.2.12.2. Materiales

Una vez realizada la programación, configuración y pruebas del sistema de control, se entregará la debida documentación en la que se exponga con detalle el funcionamiento del sistema para su posterior mantenimiento. Así mismo se deberá entregar la licencia software del producto o productos necesarios para el correcto funcionamiento del Sistema de Control.

4.2.12.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Documentación, esquemas y desarrollo aplicación, entrega de fuentes, instalado y probado"

La documentación, esquemas y licencias software se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.13. Duplicadores de señales

4.2.13.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los duplicadores de señales tanto analógicas como digitales.

4.2.13.1. Materiales

4.2.13.2. Medición y abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro e instalación de Duplicador de señales de 4 vías para la separación galvánica y la duplicación de señales analógicas, con conexión por tornillo, configuración estándar modelo MINI MCR-SL-UI-2I-NC marca Phoenix contact o similar. Unidad totalmente instalada."

"ud Amplificador de separación de 4 vías NAMUR configurable con tecnología de conexión enchufable para la operación de iniciadores de aproximación según EN 60947-5-6, contactos de conmutación sin potencial y con cableado de resistencia. En el lado de salida hay 2 salidas de transistor. La segunda salida puede utilizarse opcionalmente para la duplicación de señales o para comunicar errores de la línea del sensor. Puede configurar el amplificador de separación a través del conmutador DIP. El dispositivo es compatible con la monitorización de errores y la comunicación NFC. Modelo MINI MCR-2-NAM-2RO - 2902004 marca Phoenix contac o similar. Unidad totalmente instalada.

Se medirá en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.14. Fibra óptica

4.2.14.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de la fibra óptica.

4.2.14.2. Materiales

Las características particulares de la fibra instalada en los embalses es la siguiente.

- Diámetro (mm) 12.5
- Peso (Kg/Km) 145
- Tensión máxima instalación (N) 2200
- Tensión máxima permanente (N) 900
- Radio de curvatura (mm) 130
- Construcción robusta y resistente.
- Conexión directa.
- Flexible y resistente.
- Excelente resistencia mecánica.
- Facilidad de montaje (Libre de gel).
- No propagador de llama, baja emisión de humos y libre de halógenos (LSZH).
- Totalmente dieléctrico.
- Protección antiroedores.

4.2.14.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"m Suministro y tendido de cableado de Fibra Óptica de 8 fibras 62.5/125 para infraestructura de comunicación, incluyendo pig tails para conectorización, latiguillos para interconexión, fusionado, pruebas de campo y puesta en servicio.

Se medirán en metros realmente instalados. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.2.15. Datalogger

4.2.15.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para la instalación de sistemas de adquisición de datos, tipo datalogger.

4.2.15.2. Materiales

En función del punto de control y de la cantidad de señales, se han incluido dos tipos de equipos.

Las características generales de estos equipos serán las siguientes:

- Capacidad para 4 entradas analógicas y 8 salidas digitales

- Modem incluido
- baterías

4.2.15.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Datalogger compacto, con modem GPRS y antena, configuración de cuatro entradas analógicas y ocho entradas digitales, incluida batería, instalado, conectado y probado."

"ud Datalogger configurable, con modem GPRS y antena, configuración de cuatro entradas analógicas y ocho entradas digitales, incluida UPS de 15W, instalado, conectado y probado."

Se medirán en unidades realmente instalados. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación.

4.3. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

4.3.1. Módulos fotovoltaicos

4.3.1.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación los módulos fotovoltaicos.

4.3.1.2. Materiales

Las características de los módulos fotovoltaicos elegidos son:

- Potencia nominal 400W
- Voltaje nominal 24V
- Dimensiones 1979 x 1002x40 mm
- Nº Celdas: 72 (6x12)

- Rango de temperatura: -40º a +85ºC
- Marco ensamblado de aluminio

4.3.1.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro e instalación de modulo fotovoltaico de 400Wp PERC Monocristalino 24V ERA, Marca Autosolar o similar, con las siguientes características mínimas:

Potencia pico 400W

Vnom =24V

Vpm=41.7V

Ipm =9.60A

Vos =49.8V

Isc=10.36A

Incluyendo cableado, repartidor bipolar y juego de conectores panel-regulador.

Unidad totalmente instalada y funcionando."

Los módulos fotovoltaicos se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.3.2. Reguladores de carga

4.3.2.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los reguladores de carga para sistemas fotovoltaicos.

4.3.2.2. Materiales

El regulador de carga asegura una carga óptima, que mantiene desconectando sucesivamente los relés NC (normalmente cerrado) de las distintas etapas o grupos de paneles fotovoltaicos y reduciendo la pérdida de electrolito.

El regulador es fundamentalmente un analizador integrador de error. Compara la tensión entre los terminales de la batería con una tensión de referencia, compensando el efecto temperatura.

A medida que la batería se va cargando, aumenta la tensión entre terminales. Cuando alcanza y mantiene la tensión de referencia prefijada durante unos minutos, el amplificador comparador envía sucesivamente una señal a cada uno de los dos relés, hasta desconectar totalmente los paneles del sistema, y por lo tanto la corriente de carga.

Entonces el regulador cambia a una tensión de referencia más baja con lo que asegura el mantenimiento de la carga máxima a la vez que reduce la evaporación del electrolito al mínimo.

En cuanto la batería caiga por debajo del valor de referencia bajo, el regulador irá conectando uno a uno los relés, con una adecuada temporización, al objeto de reducir la frecuencia de maniobras al mínimo y dar lugar al establecimiento del nivel adecuado para el equilibrio entre generación y consumo, conectando así tantas etapas como sean necesarias para mantener la batería a la tensión de referencia. Se contemplan reguladores de 50 y 80 A.

En la placa del regulador se dispondrán los pulsadores necesarios para realizar comprobaciones in-situ.

El regulador incorporará un sistema con alarmas. Las alarmas que se han previsto son de alta y baja tensión, desconexión de carga, defecto en red, defecto del cargador, tierra + y tierra – . En todos los casos, los circuitos que controlan la alarma monitorizan permanentemente la tensión de la batería.

Si se sobrepasa el límite máximo prefijado, el circuito apropiado envía una señal que conmuta el estado de los contactos libres de potencial. Un diodo fotoemisor (LED) indicará la condición anormal.

Se dispondrá de las siguientes alarmas:

a). - De alta tensión que indica una tensión excesiva entre terminales, lo que produciría una evaporación excesiva del electrolito. Esta alarma normalmente indica un fallo en la tarjeta del regulador o el pegado de los contactos del relé de entrada de etapas desde el conjunto de paneles.

b). - De baja tensión: indica que la carga de la batería ha alcanzado aproximadamente el 20% de su capacidad nominal.

c). - De desconexión de la carga: automáticamente desconecta la carga conectada al sistema solar cuando el estado de carga de la batería cae por debajo de niveles aceptables, para evitar el deterioro de los acumuladores.

d). -O por alguna de estas causas:

- Defecto de red
- Defecto del cargador
- Tierra +
- Tierra –

Una vez restablecido el nivel de tensión adecuado, las alarmas se desactivan automáticamente.

El funcionamiento normal corresponde al estado excitado de los contactos libres de potencial.

El regulador dispone de las siguientes señalizaciones:

- Marcha.
- Carga rápida.
- Carga de respuesta en servicio manual (pulsador).

Y los siguientes aparatos de medida:

- Voltímetro de salida de cargador.
- Amperímetro de salida del cargador.

Además, se incluyen las siguientes protecciones:

- Fusible con interruptor de entrada.
- Fusible a la salida del cargador.
- Fusible a la salida de baterías.
- Fusible en el circuito auxiliar para protección de voltímetro, varistores y circuitos de control.
- Varistores a la entrada para protección contra sobretensiones en corriente alterna.

4.3.2.3. Instalación

El regulador debe instalarse lo más cerca posible de la batería de acumuladores, y el dimensionamiento del cable será para una caída de tensión siempre inferior al 0.5%.

Debe fijarse de modo que los prensaestopas queden apuntando hacia abajo, protegiéndose del sol directo y de inclemencias climáticas en caso de montaje en el exterior.

Se asegurará el sensor de compensación de temperatura convenientemente al soporte de la batería de acumuladores, hacia el centro de la misma, bien con bridas de nylon o mediante adhesivo epoxídico, adhiriéndolo a la pared del vaso, a media altura, preferiblemente en la cara interna (entre dos vasos).

4.3.2.4. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro e instalación de regulador MPPT de 80 A.24V marca autosolar o similar, incluyendo:

-Pantalla LCD

-pico de eficiencia de conversión 98%

-Carga en multietapas

-protección: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterías sobrecarga, cortocircuito en la salida.

-Función de Ecualización

-Función BTS

Unidad totalmente conectada y funcionando."

"ud Suministro e instalación de regulador MPPT 100V de 50 A.24V marca autosolar o similar, incluyendo:

-Pantalla LCD

-pico de eficiencia de conversión 98%

-Carga en multietapas

-protección: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterías sobrecarga, cortocircuito en la salida.

-Función de Ecualización

-Función BTS

Unidad totalmente conectada y funcionando.

Los reguladores de carga se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.3.3. Baterías de gel

4.3.3.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de las baterías tanto para el sistema fotovoltaico.

4.3.3.2. Materiales

Todas las baterías serán de gel con electrolito gelificado con tensión nominal de 2V, diferenciándose en capacidad, peso y dimensiones.

Las características principales de sus componentes son:

- Placas positivas tubulares: El soporte de la materia activa está constituido por una serie de tubos tejidos de poliéster, resistentes al ácido, de alta porosidad lo que les imprime altas características de duración.
- Placas negativas de tipo empastado: Formadas por una rejilla de aleación de plomo que sirve de soporte eficaz a la materia activa. La materia activa empleada reduce considerablemente la pérdida de capacidad y recupera fácilmente su porosidad tras la descarga.
- Separadores: Son de plástico microporoso inalterable por la acción del ácido sulfúrico. Su elevada porosidad permite la difusión fácil y rápida del electrolito. Garantizan un perfecto aislamiento entre placas con una mínima resistencia interna.
- Recipientes: Se fabrican con A.B.S, plástico de alto impacto, que presenta baja inflamabilidad y retardo de la llama.
- Electrolito: Es una disolución de ácido sulfúrico y H2O que se gelifica por la acción de una sílice especial.

Las baterías se instalarán sobre estructuras soporte (bancadas), metálicas o de madera, debidamente tratadas.

El funcionamiento normal corresponde al estado excitado de los contactos libres de potencial.

4.3.3.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro e instalación de batería Gel 2V 1207 Ah C100, incluyendo bancada. Unidad totalmente instalada y funcionando."

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 228 Ah totalmente instalada."

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 342 Ah totalmente instalada

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 365 Ah totalmente instalada"

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 438 Ah totalmente instalada."

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 511 Ah totalmente instalada."

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 545 Ah totalmente instalada."

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 640 Ah totalmente instalada."

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 936 Ah totalmente instalada."

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 1140 Ah totalmente instalada."

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 1280 Ah totalmente instalada."

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 1648 Ah totalmente instalada."

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 2389 Ah totalmente instalada"

"ud Suministro e instalación de batería estacionaria de 2837Ah totalmente instalada."

Las baterías se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.3.4. Descargador contra sobretensiones en 24 V

4.3.4.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los descargadores contra sobretensiones en 24 V.

4.3.4.2. Materiales

- Corriente nominal de descarga (8/20): 20 kA

- Corriente máxima de descarga (8/20): 40 kA
- Tiempo de respuesta: < 25 ns
- Fusible máximo previo: 125 A
- Montaje sobre carril de sujeción 35 mm según EN 60715
- Clase de protección: IP 20

4.3.4.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Descargador contra sobretensiones en 24 V, con las siguientes características:

Capacidad de descarga en curva 8/20Microsegundos:20KA

Corriente de Máxima descarga: 40KA

Unidad totalmente montada y funcionando."

Los descargadores se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.3.5. Rectificador/cargador de baterías

4.3.5.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los rectificadores/cargadores de baterías.

4.3.5.2. Materiales

Los rectificadores-cargadores de baterías tienen como finalidad generar una tensión continua de 24 V. para alimentar los equipos del SAIH y cargar las baterías. En consecuencia, tienen las siguientes características eléctricas:

- Tensión de entrada es monofásica de 220 ± 10% voltios.
- Tensión de salida proporcionada es de 24 v ± 1% c.c.
- La variación de la tensión de salida es inferior al 1%, con variaciones de la carga entre el 10% y el 90%.
- El rizado de la tensión de salida estará atenuado hasta un 0,1% RMS.

- Para la carga de la batería proporciona una tensión de carga de flotación y otra tensión de carga rápida.
- Las tensiones de carga de flotación y de carga profunda son regulables para proporcionar el régimen de carga adecuado a las baterías instaladas en cada caso.

Además, cuentan con:

- Un módulo limitador de tensión de salida del equipo cuando el rectificador está efectuando una carga rápida para no dañar al resto de los equipos.
- Un vigilante de tensión y un conmutador estático automático para, en los casos de fallo de la tensión de red, alimentar los equipos del SAIH desde las baterías.
- Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos.
- Panel de señalización o diagnosis de su estado de funcionamiento
- Están dotados de sendos contactos libres de potencial para teletransmitir una señal por los motivos siguientes:
    - Fallo en la tensión de red.
    - Fallo del rectificador.
    - Tensión de las baterías.
    - Estado de la capacidad del batería bajo, siendo regulable su valor mínimo.
- Además, se dispondrá de los visualizadores locales:
    - Voltímetro de tensión continua de salida.
    - Amperímetro de corriente a utilización.
    - Amperímetro de corriente de carga-descarga de batería.

4.3.5.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud ***Suministro e instalación de rectificador-cargador modelo DC-1/70S 280A24 marca salicru o similar, con las siguientes características mínimas:***

Tensión de salida nominal: 24Vdc

Tensión de flotación:27.5Vdc

Precisión de la tensión: +-1%

Rizado de la tensión:100mVpp

Corriente de salida: 210A

Tensión de entrada: 3x 400+N

Frecuencia: 50/60Hz

Cantidad de módulos de 70A:3

Controlador centralizado incluido

Dimensiones: 640x600x1310mm

protección contra sobretensiones (AC) incluidas

Puerta de armario rectificador incluida

Peso: 90kg

Grado de protección IP20

Puerto de comunicaciones: RS-232/485

Unidad totalmente montada y funcionando."

"ud Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterías, monofásico 24Vcc, regulable hasta 50A; incluso bastidor con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado."

"ud Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterías, monofásico 24Vcc, regulable hasta 100A; incluso bastidor 19" con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado."

"ud Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterías, monofásico 24Vcc, regulable hasta 150A; incluso bastidor 19" 4Ux435 con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado."

"ud Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterías, trifásico 24Vcc, regulable hasta 400A; incluso bastidor 19" con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado."

Los rectificadores/cargadores de baterías se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.3.1. Bancada de baterías de Ni-Cd

4.3.1.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de las bancadas de baterías de Ni-Cd.

4.3.1.2. Materiales

- Las baterías de NI-Cd ofrecen una excelente fiabilidad y resistencia. Pueden soportar descargas de hasta el 90% de su capacidad teórica, recuperándose totalmente y aguantar temperaturas extremadamente bajas.
- Además, ocasionales cortocircuitos que dañarían las baterías de plomo no son excesivamente peligrosos para las de Ni-Cd, así como la eventual falta de agua que haría que la batería solo dejara temporalmente de funcionar hasta que se le añadiera.
- Tampoco producen gases corrosivos y su mantenimiento es mínimo.
- Larga vida útil

4.3.1.3. Medición y abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro e instalación de bancada de baterías de 740Ah de Ni-Cd. Unidad totalmente montada y funcionando."

"ud Suministro e instalación de bancada de baterías de 910Ah de Ni-Cd. Unidad totalmente montada y funcionando."

Las baterías se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.3.2. Inversor

4.3.2.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación del inversor.

4.3.2.2. Materiales

El inversor se encarga de convertir la corriente continua generada por las baterías en corriente alterna y de esta manera alimentar a los consumos que así lo requieran.

4.3.2.3. Medición y abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Suministro e instalación de inversor modelo Phoenix 24/800 Ve. Direct o similar con las siguientes características:

Rango tensión de entrada: 18,4 - 34,0Vdc

tensión de salida: 220/230Vca

Potencia Pico: 1500W

Consumo en vacío: 7W

Rango de temperatura de trabajo: -40 a +65ºC

Eficiencia máx. 89%

Humedad máx. 95%

Chasis de acero y carcasa de plástico

protección IP21

Dimensiones: 105 x 216 x 305mm

Unidad totalmente instalada y funcionando."

"ud Suministro e instalación de inversor modelo Phoenix 24/250 Ve. Direct o similar con las siguientes características:

Rango tensión de entrada: 18,4 - 34,0Vdc

tensión de salida: 220/230Vca

Potencia Pico: 400W

Consumo en vacío: 5,2W

Rango de temperatura de trabajo: -40 a +65ºC

Humedad max.95%

Chasis de acero y carcasa de plástico

protección IP21

Dimensiones: 86 x 165 x 260mm

Unidad totalmente instalad y funcionando."

Los inversores se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.3.3. Armario de distribución interior

4.3.3.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de los armarios de distribución para interior.

4.3.3.2. Materiales

Armario de superficie fabricado en chapa de 1 mm

Tapas intermedias fabricadas en poliéster autoextinguible reforzado en fibra de vidrio.

Doble aislamiento con posibilidad de puesta a tierra

Grado de protección: IP 43

Dimensiones: 824x324x140 mm

4.3.3.3. Medición y Abono

Los armarios de distribución se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación. Los armarios de distribución se medirán por unidades realmente instaladas.

No se realizará abono por separado de esta unidad, que queda incluida en el precio de otras unidades de obra.

4.3.4. Protección para acometida a casetas

4.3.4.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de las protecciones para acometidas a casetas.

4.3.4.2. Materiales

- Tensión nominal: 230/400 V

- Máxima tensión de servicio permisible: 250 V
- Corriente de choque de rayo (10/350): 100 kA
- Corriente nominal de descarga (8/20): 25/100 kA
- Tiempo de respuesta: <100 ns
- Temperatura de funcionamiento: -40ºC a 80ºC
- Clase de protección: IP 20
- Led de indicación de servicio

4.3.4.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Protección en acometida, bajo prueba de corriente de choque de rayo 10/350 y corriente nominal de descarga para onda 8/20 de 25/100 kA"

Las protecciones para acometidas a casetas se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.3.5. Protección para señales analógicas

4.3.5.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de las protecciones para señales analógicas.

4.3.5.2. Materiales

- Máxima tensión permisible de servicio CC: 170 V
- Corriente de choque de rayo (10/350) total por hilo: 2,5 kA
- Corriente de choque de rayo (10/350) total: 5 kA
- Impedancia long. por hilo: 0,4 Ω
- Frecuencia crítica hilo-hilo: 9 MHz
- Tiempo de respuesta hilo-hilo: < 25 ns
- Temperatura de funcionamiento: -40ºC a 80ºC
- Clase de protección: IP 20
- Normas de verificación: VDE 0845-2, IEC 61643-21

4.3.5.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Protección para señales analógicas con máxima tensión permisible continúa de 170 V, corriente de choque de rayo 10/350, total por hilo de 2,5 kA, instalada y probada"

Las protecciones para señales analógicas se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.3.6. Protección para señales digitales

4.3.6.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de las protecciones para señales digitales.

4.3.6.2. Materiales

- Máxima tensión permisible CC: 34,8 V
- Corriente de choque de rayo (10/350) por hilo: 2,5 kA
- Corriente nominal de descarga (8/20) por hilo: 20 kA
- Impedancia long. por hilo: 2,2 Ω
- Tiempo de respuesta: < 1 ns
- Clase de protección: IP 20
- Normas de verificación: VDE 0845-2, IEC 61643-21

4.3.6.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Protección para señales digitales con máxima tensión permisible de 34,8 V. Corriente de choque de rayo 10/350 por hilo de 2,5 kA, instalada y probada"

Las protecciones para señales digitales se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.3.7. Caja de protecciones

4.3.7.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de las cajas de protecciones.

4.3.7.2. Materiales

- Contenedor de poliéster gris reforzado con fibra de vidrio, modular y de dos piezas
- Grado de protección: IP 66
- Temperatura de funcionamiento: -50ºC a 160ºC
- Dimensiones: 370x300x175 mm

4.3.7.3. Medición y Abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Caja de protecciones IP 66, 370x300x175 mm"

Las cajas de protecciones se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.3.8. Instalación de electricidad

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento

Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

INSPECCIONES Y PRUEBAS DE FÁBRICA

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.

- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.

- Se inspeccionarán visulamente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.

- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.

- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

SEGURIDAD

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.

- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.

- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.

- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos

inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

LIMPIEZA

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

MANTENIMIENTO

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

4.3.8.1. Cuadros eléctricos

4.3.8.1.1. Definición y materiales

Los cuadros eléctricos estarán constituidos por armarios metálicos formados a base de una estructura modular componible asociada, con puerta transparente con cerradura dotada de cristal templado de espesor 4 mm IP-55, perfil omega, embarrado de protección, conteniendo los elementos de protección representados en el esquema perfectamente montados y conexionados y manteniendo un 30% de espacio de reserva para posibles ampliaciones.

4.3.8.1.2. Ejecución

Los cuadros eléctricos se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobada por el Ingeniero Director de Obra. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia del cambio se vea

afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobadas por el Ingeniero Director de Obra.

Existirá un 30% de espacio de reserva en los cuadros. Los paneles dedicados a alimentaciones ininterrumpidas y emergencia se instalarán en los extremos, dejando en la parte central para el alumbrado y fuerza normal por ser las alimentaciones que en un futuro puedan sufrir menos ampliaciones.

Los cuadros vendrán equipados con su aparellaje, de fábrica o del taller del instalador.

Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente, referenciada en otros apartados de este documento.

El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que los mismos no sufren deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

El nivelado de los cuadros será total a fin de que los interruptores automáticos puedan insertarse sin dificultad.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos los cuadros y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Cuando los cuadros sean enviados a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra.

En aquellos casos en que los cables de entrada y salida sean de aluminio, se preverán terminales del tipo bimetálico.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

4.3.8.1.3. Medición y abono

Los cuadros se medirán por unidad completa de cuadro totalmente instalado, incluyendo elementos accesorios y conexiones.

La valoración realizada en el presupuesto del Proyecto para todos aquellos cuadros eléctricos denominados "cuadros tipo" (por su similitud en diferentes lugares del proyecto), comprenderá tanto los cuadros que dispongan hasta un 20% menos de salidas, como los que tengan hasta un 20% más de salidas, con respecto a las que figuran en el esquema unifilar "tipo" correspondiente del Proyecto, no dando lugar en estos casos a precio contradictorio alguno.

El poder de corte del aparellaje de los cuadros eléctricos "tipo", podría ser diferente en los mismos en función de su situación o del cuadro general del que dependan, pero esta variedad (que ha de ser justificada mediante cálculos por el instalador) estará incluida en el precio ofertado para el cuadro, y no podrá dar lugar a precios contradictorios.

Los cuadros se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo de cuadro, previa presentación al Ingeniero Director de Obra de los certificados de ensayos de tipo (a realizar por el fabricante) y de los ensayos individuales (a realizar por el cuadrista).

"ud Instalación eléctrica y cableado interior de caseta de equipos con alimentación de red en Baja Tensión, incluyendo cuadro principal de distribución y protección de Baja Tensión con protección basta contra sobretensiones a la entrada del cuadro, interruptor diferencial telerrearmable, dispositivo de protección contra sobretensiones a la salida del diferencial, interruptor magnetotérmico telerrearmable para línea del sistema de alimentación ininterrumpida y tres interruptores magnetotérmicos para tomas de fuerza y otros usos: tres luminarias fluorescentes 24Vcc/25W, interruptor, una toma de fuerza monofásica y otra trifásica, líneas de conductores en instalación superficial con tubo de protección rígido de PVC, cajas de registro y derivación, red de tierra con puente de comprobación, instalación y conexionado, totalmente terminada."

"ud Instalación eléctrica y cableado interior de caseta de equipos con alimentación fotovoltaica, incluyendo tres luminarias fluorescentes 24Vcc/25W, interruptor, líneas de conductores en instalación superficial con tubo de protección rígido de PVC, cajas

de registro y derivación, red de tierra con puente de comprobación, instalación y conexionado, totalmente terminada."

4.3.8.2. Conductores

4.3.8.2.1. Definición y materiales

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se eligirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán

instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

4.3.8.2.2. Ejecución

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas.

Se procurará, en secciones grandes, que los cables sean suministrados, siempre que sea posible, en longitudes de utilización con el fin de evitar empalmes innecesarios.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se curvarán los cables con radios inferiores a los recomendados por el fabricante y que, en ningún caso, serán inferiores a 10 veces su diámetro, ni se enrollarán con diámetros más pequeños que el de la capa inferior asentada sobre bobina de fábrica.

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando éstos demasiado fríos, debiendo, por lo menos, permanecer doce horas en almacén a 20 grados centígrados antes de su colocación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación.

Los aislamientos de la instalación deberán ser los reglamentados en función de la tensión del sistema.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación estarán convenientemente identificados y separados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables.

Los cables estarán canalizados en bandejas, en canales en el suelo, o en tubos, según los sistemas previstos en la instalación, y de acuerdo a lo indicado en los planos de planta y esquemas unifilares.

Las secciones serán las indicadas en los planos. Cualquier cambio de sección de conductores deberá ser aprobado por la Dirección de Obras.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su

identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

Los empalmes y conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 6 milímetros cuadrados deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Los cables se instalarán en los conductos utilizando guías adecuadas y no sometiendo los cables a rozaduras que puedan perjudicar el aislamiento y cubierta de los mismos.

En general, para la instalación de conductores, se seguirán las normas indicadas en el R.B.T. Asimismo se observarán las recomendaciones de la NTE-IEB y las normas UNE correspondientes.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

4.3.8.2.3. Medición y abono

Los cables, cualquiera que sea su sección, se medirán por metro lineal totalmente instalado, incluyendo empalmes, accesorios y pequeño material de conexión e instalación.

Los cables se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada sección y tipo de cable.

"m ***Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con tres conductores de cobre electrolítico pulido de 2,5 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.***

"m Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 6 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

"m Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 10 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

"m Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 16 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado."

"m Cable de tierra RV 0,6/1 kV con un conductor de cobre electrolítico pulido de 6 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado."

4.3.8.3. Luminarias

4.3.8.3.1. Definición y materiales

Las luminarias deberán reunir las condiciones fundamentales siguientes:

- Aprovechamiento máximo de la potencia lumínica del foco luminoso.

- Reparto adecuado de la luz.

- Eliminación del deslumbramiento con la menor pérdida posible del flujo luminoso.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los proyectores y luminarias, incluyendo las lámparas, equipos de encendido y elementos de anclaje.

- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

4.3.8.3.2. Ejecución

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexionados y montados. Irán colocadas donde se indique en los planos, tomándose esta posición como orientativa, ajustándose la posición exacta de acuerdo con los cálculos luminotécnicos definitivos realizados con las luminarias seleccionadas, que deberán haber sido aprobadas con anterioridad por el Ingeniero Director.

Las luminarias irán sustentadas sobre el tipo de apoyo o anclaje que se indique en el proyecto o el que aconseje el fabricante. La fijación a los apoyos se realizará con los materiales auxiliares adecuados, de manera que queden instaladas con la inclinación prevista. Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado, la luminaria quedará rígidamente sujeta de modo que no pueda girar u oscilar.

Cuando las luminarias tengan que ser mecanizadas para su montaje, se realizarán las operaciones y se utilizarán los elementos auxiliares necesarios de forma que se mantenga el grado de protección original de diseño.

Las luminarias se conectarán a tierra mediante el conductor de protección al tornillo de puesta a tierra de las luminarias.

Todos los receptores de alumbrado deberán cumplir las normas indicadas en la instrucción MI BT 032. Para su instalación se seguirá en general las indicaciones de la misma instrucción.

4.3.8.3.3. Medición y abono

Las luminarias se medirán por unidad totalmente instalada, incluyendo lámparas, equipos de encendido, conectores y elementos de anclaje.

No se realizará abono por separado de esta unidad, que queda incluida en el precio de otras unidades de obra.

4.3.8.1. Red de tierras

4.3.8.1.1. Definición y materiales

Las obras previstas en esta fase consisten en la realización de la red de tierras del edificio. Mediante esta instalación se deberá conseguir que en conjunto del edificio no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descargas de origen atmosférico. Para su realización se utilizará el sistema de tomas de tierra superficial.

El sistema de puesta a tierra estará constituido por una red de tierra perimetral dispuesta a lo largo de los perímetros de los edificios, y de un mallazo interno, realizada con conductor de cobre electrolítico desnudo de 35 mm2 y combinada con picas verticales de acero-cobrizado de 2 m de longitud.

Las diferencias de potencial que puedan surgir entre diferentes elementos metálicos de la instalación se evitan mediante la aplicación del concepto de equipotencialidad de protección, esto es, la unión de todas las estructuras metálicas, tanto entrantes al edificio (tuberías, armaduras metálicas de cables de energía o transmisión de datos), como interiores al mismo (armarios metálicos, armaduras de estructuras de hormigón armado, partes metálicas de la instalación, etc.).

Con objeto de evitar tensiones de paso peligrosas, el anillo de puesta a tierra debe quedar situado a 50 cm., de profundidad como mínimo (NTE-IEP 1.973).

Todos los materiales y equipos empleados en la obra, además de cumplir las condiciones impuestas en el presente Pliego y en el resto de los documentos del Proyecto, deben, necesariamente, ajustarse a las instrucciones y normas promulgadas por la Administración que traten sobre condiciones generales y homologación de materiales o instalaciones. En todos los casos, los equipos y materiales deben estar nuevos y en perfecto estado de conservación.

El Director de Obra definirá, de acuerdo con la normativa vigente, las características de todos aquellos materiales para los que no figuren especificaciones en el presente Pliego, de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad y calidad de la obra establecidas en el presente Pliego.

El Contratista estará obligado a retirar, a su cargo, los productos naturales de calidad inferior o características diferentes a las exigidas, tanto los que aparezcan durante los trabajos de preparación o explotación del yacimiento como los que, indebidamente, sean transportados a los acopios o al propio emplazamiento de obra. Los materiales rechazables serán retirados a vertedero o reintegrados a su emplazamiento original, si resulta adecuado, sustituyéndolos por cantidad similar de material adecuado.

SOLDADURA ALUMINOTERMICA

Esta unidad está formada por las conexiones realizadas a través de soldadura aluminotérmica.

RED TOMA DE TIERRA CU DESNUDO DE 35 MM2

El sistema de puesta a tierra estará constituido por una red de tierra perimetral dispuesta a lo largo de los perímetros de los túneles, realizada con conductor de cobre electrolítico desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura.

PUNTO DE PUESTA A TIERRA

La unidad está formada por punto de puesta a tierra compuesto por pica de cobre con alma de acero de 2000 mm, prolongador manguito de unión, arqueta de registro circular de hormigón REF. KLK o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa, incluso grapa de conexión o soldadura.

PUENTE DE PRUEBA DE COBRE CADMIO

La unidad está formada por puente de prueba de cobre cadmiado de 330x25x4mm de KLK o equivalente aprobada por la Dirección Facultativa, a instalar en la caja de PVC, incluso material auxiliar de montaje.

4.3.8.1.2. Ejecución

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

4.3.8.1.3. Medición y abono

Los materiales se medirán por unidad o metro lineal, según se indique en el presupuesto, instalada y conexionada y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios.

El precio de los materiales incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La totalidad de la instalación y el conexionado de los equipos y materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

"ud Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las de las tierras de protección. "

"ud Instalación de red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, incluso parte proporcional de soldadura aluminotérmica a la armadura y toma de tierra con pica de acero cobrizado de d=14,3 mm. y 2 m. de longitud. Totalmente instalada."

4.3.8.1. Pararrayos

4.3.8.1.1. Definición y materiales

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de pararrayos.

Sistema externo de protección frente a rayo, formado por pararrayos tipo Franklin, para un nivel de protección 1 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en pared o estructura sobre mástil.

4.3.8.1.2. Ejecución

La instalación se realizará cumpliendo la normativa:

- DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE)

4.3.8.1.3. Medición y abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud ***Pararrayos de punta múltiple tipo Franklin incluso mástil adosado de 2 m en acero galvanizado en caliente, anclaje de mástil, cable de cobre de 70 mm2 para bajante del pararrayos, con abrazaderas de bronce, tubo de protección de 3 m en acero galvanizado y puente de comprobación, instalado.***

Los pararrayos se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.4. PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES

4.4.1. Gestión de Catástrofes

4.4.1.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el suministro y la instalación de todo el equipamiento tanto software como hardware para la gestión de catástrofes.

4.4.1.2. Materiales

Se ha previsto que se instale un Sistema de Gestión de Catástrofes de las presas de las Demarcaciones Hidrográficas competencia de la Junta de Andalucía y se integre en el Centro de Control de Cuenca de Málaga. Como la implantación de los Planes de Gestión de Catástrofes es progresivo en las presas de la Junta se prevé que en aquellas que ya está implantado el sistema del CCC las incluya completamente. Las presas que no tengan implantado el Sistema de Gestión de Desastres se incorporarán posteriormente. El Sistema de Gestión de Catástrofes del CCC tendrá capacidad suficiente para ampliarse a la totalidad de las presas.

Los Sistemas de Gestión de Catástrofes de la Junta están concebidos como un único sistema que contempla tanto los datos de auscultación como la gestión de los Planes de Emergencia, incluyendo los Sistemas de Aviso a la Población. Por tanto, integra:

- Control, comunicación y gestión de variables de auscultación automatizadas en tiempo real.
- Análisis de umbrales del Plan de Emergencia.
- Gestión de actuaciones y comunicaciones del Plan de Emergencia para los distintos escenarios.
- Monitorización y telecontrol del Sistema de Aviso a la Población.

- Integración de datos de otros sistemas: variables SAIH en presas, estaciones de aforo, variables relacionadas con la explotación y seguridad (órganos de desagüe, caudales de abastecimiento), videovigilancia CCTV y control de intrusismos.
- Gestión Archivo Técnico.
- Gestión de Mantenimiento.

4.4.1.3. Medición y abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Diseño de comunicaciones y sincronización, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación"

"ud Aplicación para el Sistema de Gestión de Catástrofes, con capacidad para más de 35 presas, con funcionalidad para adquisición, almacenamiento, consulta y visualización de los datos y alarmas de la auscultación, gestión de escenarios del plan de emergencia, estado, prueba y posible activación de puntos de aviso a la población, incluyendo instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación"

"ud Configuración de la aplicación del Sistema de Gestión de Catástrofes de las presas con sistemas existentes, incluyendo instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación"

"ud Suministro e instalación de Armario mínimo 40U 2000x800x600, con puerta acristalada, ventilación y termostato, protecciones, diferenciales, SAI 3.000 VA, consola KVM, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación"

"ud Suministro e instalación de Servidor para rack 19", como mínimo 2 procesadores Intel Xeon Silver o Core i5, 8MB de caché, memoria RAM 8GB DDR3, RAID 10, 2 discos de 2TB con conexión en caliente, 2 Ethernet de 1Gb, con sistema operativo y software básico, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación.

"ud Intercambio de dato con Webservices con el SAIH."

Se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

4.4.2. Sistema de ayuda a la decisión

4.4.2.1. Definición

El presente artículo establece los requisitos para el sistema de ayuda a la decisión a implantar en el SAIH.

4.4.2.2. Materiales

Los Sistema de Ayuda a la Decisión para la gestión de avenidas en tiempo real son herramientas que soportan el proceso de toma de decisiones en la gestión incorporando elementos como: la predicción, la simulación para escenarios alternativos, la asimilación de datos.

Los objetivos del SAD-HIDROSUR son pronosticar la evolución de los episodios hidrometeorológicos adversos, establecer diferentes escenarios, pronosticar la evolución de dichos escenarios para facilitar la toma de decisiones en la gestión del episodio y operación de las infraestructuras hidráulicas.

El SAD-HIDROSUR previsto es un sistema de información basado en sistemas informáticos, modelos y datos, con el objetivo de proporcionar información que facilite la resolución de problemas complejos. El SAD-HIDROSUR debe integrar información diversa correspondiente a los siguientes elementos, a través de una plataforma de integración:

- Sistema de Información Meteorológica – Hidrológica
- Sistema de Información Geográfica
- Modelos matemáticos
- Plataforma de integración
- Sistema de predicción

4.4.2.3. Medición y abono

Se abonarán a los precios previstos en el Cuadro de Precios Nº 1:

"ud Análisis del medio físico de las cuencas y recopilación de la información básica."

"ud Evaluación de alternativas y selección de modelos y aplicaciones a implantar en el SAIH-HIDROSUR."

"ud Caracterización física, hidrológica e hidráulica de las cuencas para la implantación de modelos hidrológicos e hidráulicos"

"ud Estudio, definición e implantación de los modelos meteorológicos, hidrológicos, hidráulicos y de gestión de embalses seleccionados"

"ud Determinación de los niveles de afección y umbrales de alarma en los principales puntos de control del SAIH"

"ud Configuración del Sistema de Ayuda a la Decisión. Sistema Stand-alone"

"ud Pruebas y puesta en marcha. Sistema Cliente/Servidor"

"ud Formación del personal del SAIH y preparación y entrega de toda la documentación técnica relacionada con el SAD

Se medirán en unidades realmente instaladas. El precio incluye las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, así como el material y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

5. PROPIEDAD INTELECTUAL

Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación vigente en materia de propiedad intelectual y de protección jurídica de los programas de ordenador, el adjudicatario acepta expresamente que la propiedad de la aplicación informática (programas, estructuras de datos, etc.) desarrollada al amparo del presente contrato, corresponde únicamente a la Junta de Andalucía con exclusividad y sin más limitaciones que las que vengan impuestas por el ordenamiento jurídico.

La expresión programa de ordenador comprenderá no sólo código fuente y objeto, sino cualquier trabajo o documentación relacionada (definición de Software de ISO 9000-3).

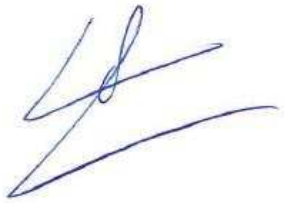
Junto con los ejecutables, deberán entregarse todos los programas fuente, que quedarán como propiedad de la Junta de Andalucía, correspondiendo a la Junta de Andalucía todos los derechos de explotación y en especial los de Reproducción, Distribución, Comunicación Pública y Transformación (lo cual comprende su traducción, adaptación y cualquier otra modificación en la forma de la aplicación de la que se derive otra diferente), sin que ello genere ningún derecho para el suministrador de estos programas.

El adjudicatario acepta expresamente que los derechos de propiedad sobre los soportes materiales a los que se incorporen los trabajos realizados en cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato objeto de este pliego corresponde a la Junta de Andalucía.

Las empresas adjudicatarias no podrán hacer uso del nombre, logotipo o cualquier signo distintivo o material que le haya facilitado la Junta de Andalucía para el cumplimiento de las obligaciones derivadas del presente contrato fuera de las circunstancias y fines de éste, ni una vez terminada la vigencia del mismo.

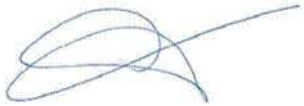
Madrid, julio de 2020

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Oscar A. Lorente Castellano

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Alicia Cabañas Ibañez

Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Dirección General de Infraestructuras del Agua

KV INGENIERIA

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 4 – PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES DE OBRA

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4.4. PRESUPUESTOS PARCIALES

4.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

4.6. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

4.1. MEDICIONES DE OBRA

MEDICIONES

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 OBRAS CIVILES						
KV01001	**Ud Caseta prefabricada 2,00x2,80x2,34 m**						
	Caseta prefabricada panelable de hormigón armado con aislamiento, medidas 2,00x2,80x2,34 m (dimensiones interiores). Espesor de pared 185 mm, aislamiento interior a base de porexpan, acabado exterior en árido visto, acabado interior en hormigón liso pintado en blanco, tratamiento impermeabilizante en la cubierta. Incluye replanteo, huecos pasacable, suelo con pintura antipolvo, capa de basamento de 12 cm, encachado de piedra de 30 cm. de espesor y capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Incluye transporte, montaje y control de calidad. Totalmente acabada.						
	Presas:						
	Corumbel	1	1,00			1,00	
	Olivargas	1	1,00			1,00	
	Cueva de Mora	1	1,00			1,00	
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
							6,000
KV01002	**Ud Cerramiento perimetral 6x6 m.**						
	Unidad de cerramiento perimetral para parcelas de 6 x 6 m con puerta de acceso de 2,50 m. con cerradura de acceso, malla metálica de alambre galvanizado simple torsión de 2,00 m. de altura, alambre de D 2,2 mm de diámetro, postes de 2,5 m de longitud de D 48 mm y espesor 1,5 mm, brazo inclinado para colocación de tres hileras de alambre de espino, incluso cimentación perimetral de 0,40 x 0,50 m.						
	Presas:						
	Corumbel	1				1,00	
	Olivargas	1				1,00	
	Cueva de Mora	1				1,00	
	Marcos de Control	3				3,00	
							6,000
KV01003	**Ud Arqueta 0,30x0,30x0,61 m**						
	Arqueta prefabricada de HA-25 de dimensiones 0,30x0,30x0,61 m interiores según planos, huecos en las cuatro caras, anclajes de manipulación, tapa de hormigón armado de 60 mm de espesor, marco galvanizado en caliente de 4 mm biselada a 45º y soldadura en las esquinas, incluso excavación, hormigón de nivelación y rellenos, totalmente terminada.						
	Marcos de control						
	Aguas Abajo Cueva de Mora	2				2,00	
	Aguas Arriba Cueva de Mora	2				2,00	
	Aguas Arriba Olivargas	2				2,00	
	Canalizaciones						
	Andevalo						
	SAT4-EM	13				13,00	
	Piedras						
	Sensor Radar-SAT-1	4				4,00	
	SAT-1-SAT-5	5				5,00	
	Olivargas						
	Sensor Radar-SAT-1	3				3,00	
	Cueva de Mora						
	Sensor Radar-SAT-1	3				3,00	
	Los Machos						
	EM-SAT-1	6				6,00	
	SAT-1-SAT-2	2				2,00	
							42,000
KV01004	**Ud Arqueta para cableado de 0,26 x 0,26 m y h= 0,4 m.**						
	Arqueta para cableado de 0.26 x 0.26 m. de sección interior y 0.4 m. de profundidad, de fábrica de ladrillo de 1/2 pie, enfoscado interiormente, incluso tapa de hormigón de 500 x 500 mm., acabada.						
		6				6,00	
							6,000
KV01005	**Ud Estructura soporte para paneles solares sobre caseta**						
	Estructura soporte para paneles solares de 4 a 8 módulos galvanizada, incluso obra civil auxiliar, totalmente instalada y terminada.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Marcos de Control	3	1,00			3,00	
	Azud de Matavacas	1	1,00			1,00	
							4,000
KV01006	Ud Puerta blindada de 0,84x2,05 m						
	Puerta blindada de 0,84x2,05 m, de doble chapa lisa de acero galvanizado de 2 mm de espesor cada chapa, realizada en tres bandejas con bastidor y rigidizadores de tubo rectangular de acero galvanizado 30x50x2 mm y relleno aislante de poliestireno o similar, incluso cerco de perfil de chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor y patillas para recibir en fábricas, 4 bisagras de seguridad antipalanca, cerradura de seguridad de 5 puntos de anclaje con accionamiento por llave o mediante actuador eléctrico, mano de imprimación y dos manos de acabado de pintura al esmalte, colocada y totalmente acabada.						
	Presas:						
	Corumbel	1				1,00	
	Olivargas	1				1,00	
	Cueva de Mora	1				1,00	
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
							6,000
KV01007	m Canalización en zanja 40x68 cm.						
	Canalización general formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, incluso replanteo, excavación, colocación de tubos, relleno y acabado.						
	Marcos de control						
	Aguas Abajo Cueva de Mora	1	10,00			10,00	
	Aguas Arriba Cueva de Mora	1	8,00			8,00	
	Aguas Arriba Olivargas	1	12,00			12,00	
	Canalizaciones						
	Andevalo						
	SAT4-EM	1	500,00			500,00	
	Piedras						
	Sensor Radar-SAT-1	1	120,00			120,00	
	SAT-1-SAT-5	1	160,00			160,00	
	Olivargas						
	Sensor Radar-SAT-1	1	80,00			80,00	
	Cueva de Mora						
	Sensor Radar-SAT-1	1	80,00			80,00	
	Los Machos						
	EM-SAT-1	1	210,00			210,00	
	SAT-1-SAT-2	1	60,00			60,00	
							1.240,000
KV01008	m Canalización tubo PVC 75 mm e=3,2 mm adosado a param.interiores						
	Canalización formada por un tubo de PVC de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, adosada a paramentos interiores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento, uniones , registros y piezas especiales, colocada y terminada.						
	Presas:						
	Andevalo	40				40,00	
	Jarrama	30				30,00	
	Piedras	50				50,00	
	Olivargas	100				100,00	
	Cueva de Mora	100				100,00	
	Los Machos	60				60,00	
	Chanza	60				60,00	
							440,000
KV01009	m Canalización tubo acero galv. 65 mm e=3,65 mm ados. param.exter.						
	Canalización formada por un tubo de acero galvanizado de 65 mm de diámetro y 3,65 mm de espesor, adosada a paramentos exteriores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento en material inoxidable o protegido contra la corrosión, uniones, registros y piezas especiales, colocada y terminada.						
	Marcos de Control						
	Aguas Abajo Cueva de Mora	1,2	15,00			18,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Aguas Arriba Cueva de Mora	1,2	12,00			14,40	
	Aguas Arriba Olivargas	1,2	10,00			12,00	
	Presas:						
	Azud de matavacas	1,2	50,00			60,00	
	Olivargas	1,2	25,00			30,00	
	Cueva de Mora	1,2	30,00			36,00	
	Chanza	1,2	20,00			24,00	
							194,400
KV01010	m Canalización en zanja 40x60 cm. en interior de parcela						
	Canalización en interior de parcela del cerramiento formada por un tubo de PVC liso de 90 mm de diámetro, en zanja de 40x60 cm, incluso excavación, colocación de tubo, relleno y acabado.						
	Marcos de control						
	Aguas Abajo Cueva de Mora	1,2	4,00			4,80	
	Aguas Arriba Cueva de Mora	1,2	4,00			4,80	
	Aguas Arriba Olivargas	1,2	4,00			4,80	
							14,400
KV01011	m Canalización general en cruce de calzada 2 tubos 80 mm						
	Canalización en cruce de calzada formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, macizado de hormigón en masa HM-20, doble tratamiento superficial, incluso replanteo, excavación. colocación de tubos, terminada.						
		1	120,00			120,00	
							120,000
KV01012	m Canalización eléctrica en cruce de calzada						
	Canalización eléctrica en cruce de calzadas para línea de B.T., en zanja de 90x60 cm según planos, incluso replanteo, colocación de tubo de fibrocemento de diámetro 100 mm, cama de arena, macizado de hormigón HM-20, cinta de señalización de cables, placa de protección normalizada, doble tratamiento superficial, excavación, terminada.						
		500				500,00	
							500,000
KV01013	m Canalización general eléctrica para línea de B.T.						
	Canalización general eléctrica para línea de B.T., en zanja de 90x60 cm, en terreno natural, según planos, incluso replanteo, excavación, relleno, placa de protección normalizada de PVC, cinta de señalización de cables, terminada.						
	Presas						
	Corumbel	1	100,00			100,00	
	Olivargas	1	120,00			120,00	
	Cueva de Mora	1	130,00			130,00	
							350,000
KV01014	m² Despeje y desbroce del terreno						
	De despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.						
	Presas						
	Corumbel	1	10,00	6,00		60,00	
	Olivargas	1	10,00	6,00		60,00	
	Cueva de Mora	1	10,00	6,00		60,00	
	Marcos de control						
	Aguas Abajo Cueva de Mora	1	10,00	10,00		100,00	
	Aguas Arriba Cueva de Mora	1	10,00	10,00		100,00	
	Aguas Arriba Olivargas	1	10,00	10,00		100,00	
							480,000
KV01015	m³ Excavación de suelos por medios mecánicos						
	Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en toda clase de terreno, incluso entibación con agotamiento y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo						
	Presas						
	Corumbel	1	10,00	6,00	0,20	12,00	
	Olivargas	1	10,00	6,00	0,20	12,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Cueva de Mora	1	10,00	6,00	0,20	12,00	
	Marcos de control						
	Aguas Abajo Cueva de Mora	1	10,00	10,00	0,20	20,00	
	Aguas Arriba Cueva de Mora	1	10,00	10,00	0,20	20,00	
	Aguas Arriba Olivargas	1	10,00	10,00	0,20	20,00	
	Canalizaciones						
							96,000
KV01016	m³ Relleno y comp. local.mat.selec.						
	De relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material seleccionado procedente de la excavación o de préstamos, incluso compactacion por tongadas, humectación y rasanteo.						
	Presas						
	Corumbel	1	10,00	6,00	0,15	9,00	
	Olivargas	1	10,00	6,00	0,15	9,00	
	Cueva de Mora	1	10,00	6,00	0,10	6,00	
	Marcos de control						
	Aguas Abajo Cueva de Mora	1	10,00	10,00	0,15	15,00	
	Aguas Arriba Cueva de Mora	1	10,00	10,00	0,15	15,00	
	Aguas Arriba Olivargas	1	10,00	10,00	0,15	15,00	
							69,000
KV01017	Ud Soporte para rádar						
	Soporte para rádar compuesto por mástil de 2 metros de acero galvanizado de sección cuadrada de lado 80 mm y espesor de chapa 3 mm, barra de las mismas características horizontal soldada al mástil y longitud 1,5 metros, con base de hormigón HM-20 según planos, totalmente instalada.						
	Presas:						
	Chanza	1				1,00	
	Olivargas	1				1,00	
	Cueva de Mora	1				1,00	
	Los Machos	1				1,00	
	Piedras	1				1,00	
	Azud de matavacas	1				1,00	
							6,000
KV01018	Ud Adecuación y acondicionamiento de casetas						
	Adecuación y acondicionamiento de casetas y/o instalaciones existentes, incluso aislamiento interior, acabado interior en hormigón liso pintado en blanco, tratamiento impermeabilizante y huecos pasacables, totalmente terminado.						
	Presas:						
	Piedras	1				1,00	
	Matavacas	1				1,00	
	Los Machos	1				1,00	
							3,000
KV01019	Ud Adecuación de local en casa de administración y oficinas						
	Adecuación de local en casa de administración y oficinas, incluso pintura, equipos, mobiliario, mano de obra, etc. totalmente terminada.						
	Presas						
	Andevalo	1				1,00	
	Jarrama	1				1,00	
	Chanza	1				1,00	
							3,000
KV01020	m² Demolición de pavimento						
	Demolición y levantado de pavimento, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.						
		1	20,00			20,00	
							20,000
KV01021	m² Demolición de firmes						
	De demolición de firmes, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.						
		1	25,00			25,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							25,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 INSTALACIONES PARA MEDICIÓN						
	SUBCAPÍTULO 02.01 INSTALACION DE SENSORES						
KV0201001	Ud Caudalimetro tuberia de acero 2 haces de medición						
	Suministro e instalación de caudalimetro de tuberia de acero, con 2 aces de medición, compuesto por:						
	Unidad de tratamiento de señales con almacenamiento de datos, función datalogger y procesado sencillo de datos.						
	- Programación mediante servidor web incorporado						
	- Display alfanumerico de 2 lineas x 20 caracteres						
	- Alimentación: 24Vcc -20% /25%						
	- Watch-Dog: 1 x rele sistema OK						
	- Salida digital : 5x relés conmutados (0,5A)						
	- Salida analógica : 2 x 0/4-20 mA aisladas						
	- Entrada digital : 1 x ED 24 Vcc						
	- Entrada analógica : 2 x 0/4-20 mA aisladas						
	- Puerto LAN 1 : Ethernet 10/100 BaseT Modbus TCP/IEC 104						
	- Puerto COM1 : 1 x RS232						
	- Puerto COM2/COM3 : 2x RS485 MODBUS RTU						
	- Datalogging : Compact Flash 128 MB						
	- Teclado con 3 teclas de OK y navegación por menús						
	- Dimensiones : 147 x 146 x 64 mm						
	- Montaje : carril DIN						
	Risonic Modular Ultrasónico o similar, compuesto por:						
	- Carcasa						
	- Conexión: 1- 4 haces de medida						
	- Entrada analógica: 1 x (4 ... 20 mA)						
	- Salida analógica: 1x						
	- Salidas de relé: 4x						
	- Cable ethernet: 1 metro cruzado						
	- 7 conectores Phoenix conexión 3 polos						
	Sensor Ultrasonico Risonic MFATC22 o similar:						
	- Juego de 4x sensores ultrasónicos						
	- Haces de medida : 2						
	- Aplicación : con medidor de caudal RIMO						
	- Montaje : tuberia en acero						
	- Tipo de instalación : exterior a la tuberia						
	- Diametro de la tuberia : desde DN 2000 hasta DN 14000						
	- Espesor de la tuberia : hasta 60 mm						
	- Presión de servicio : hasta 80 bar						
	- Angulo de funcionamiento : 45º						
	- Material del sensor : acero inoxidable 316 L						
	- Frecuencia de funcionamiento : 1 MHz						
	- Clase de proteción : IP68						
	Cuadro electrico para instalacion de la electronica con carril DIN. Caracteristicas:						
	-Fabricacion en acero o poliester						
	-Alimentacion pendiente de definir						
	-Placa de montaje y bornas de conexion						
	-Soportes de montaje						
	-Protecciones contra sobretensiones						
	Unidad totalmente instalada y funcionando.						
	Presas:						
	Olivargas	2				2,00	
	Cueva de Mora	2				2,00	
	Los Machos	2				2,00	
							6,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
KV0201002	Ud Sensor radar						
	Instalación sensor radar para medición contínua de nivel de la superficie de agua o medición de la velocidad superficial. Rango según aplicación, Alimentación 18-35 Vdc con 2 hilos. Repetibilidad: 0,5xerror de medida. Resolución: 1mm. Salida: 4-20 mA. Protección IP 66, incluye caja con display, estructura galvanizada soporte para radar, transporte, montaje y cableado.						
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
	Presas:	9	1,00			9,00	
							12,000
KV0201003	Ud Equipo de medida de posición de compuertas						
	Equipo de medida de posición de compuertas con sensor de giro de eje saliente mecánico, óptico, capacitivo o potenciométrico, precisión 0,3% , salida analógica 4-20 mA o serie normalizada, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m de cable de alimentación y señal, accesorios de instalación, mecanismo de adaptación y conversión de movimiento lineal a angular y transporte. Totalmente instalado, conexionado y calibrado.						
	Presas:						
	Andevalo	2				2,00	
	Matavacas	2				2,00	
	Piedras	1				1,00	
	Olivargas	2				2,00	
	Cueva de mora	2				2,00	
	Los Machos	2				2,00	
							11,000
KV0201004	Ud Sensor Todo/Nada en compuertas						
	Suminstro e instalación de sensor de posiciones extremas en compuerta y/o valvulas, compuesto por dos contactos, configuraciones NA, NC, 2 NO, 2 NC, con posibilidad de paso a paso o movimiento gradual, incluso instalación, transporte y pruebas.						
	Presas						
	Chanza	6				6,00	
	Andevalo	2				2,00	
	Matavacas	2				2,00	
	Corumbel	2				2,00	
	Jarrama	2				2,00	
	Piedras	2				2,00	
	Olivargas	6				6,00	
	Cueva de Mora	6				6,00	
	Los Machos	6				6,00	
							34,000
KV0201005	Ud Equipo detector y alarma de intrusismo						
	Equipo de detección y alarma de intrusismo, con centralita microprocesada con tiempo programable de entrada, salida y sirena, armado/desarmado por llave, por control remoto, por control de acceso o a través de teclado; sensor volumétrico de movimiento con detector de infrarrojos; contacto magnético en puerta y sirena con señal acústica y óptica; totalmente instalado, cableado, conexionado y probado.						
	Marcos de Control	3	1,00			3,00	
	Presas:						
	Corumbel	1	1,00			1,00	
	Olivargas	1	1,00			1,00	
	Cueva de Mora	1	1,00			1,00	
							6,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 02.02 INSTALACIONES DE ADQUISICION						
KV0202001	**Ud Remota PC Industrial**						
	Suministro e instalacion de Estación remota tipo PC industrial, admite hasta 15 tarjetas, diseño resistente a golpe, con acceso a unidad de disco frontal e interna, filtro de aire de acceso frontal para un facil mantenimiento del sistema, puerta de acceso frontal con cerradura incluyendo: Chasis modelo IPC-620BP-30HD marca advantech o similar de montaje rack de 4U. Tarjeta controladora (CPU) modelo PCA-6029G2-00A1 marca Advantech o similar con las siguientes caracteriticas: Core I3 4Gb RAM Interface:10/100/1000Mbps Disco almacenamiento SSD de 256GB Puertos: 1xUSB3.0 ; 2x Ethernet ; 1xVGA ; 1x PS/2 Backplane PCA-6114P10-02BE marca advantech o similar con 14 slot (2 ISA, 2 PICMG BP,10PCI) Incluyendo instalación, configuración y pruebas del software Hidrosur. Fuente de alimentación. Unidad totalmente instalada y funcionando.						
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
	Presas	9	1,00			9,00	
							12,000
KV0202002	**Ud Armario rack 19" 9U**						
	Suministro e instalacón de armario rack de 19" de 9U de altura, con puerta transparente, estanquiedad del armario IP-55, con cerradura de proteccion y detector de apertura de compuerta.						
	Presas	8	1,00			8,00	
							8,000
KV0202003	**Ud Armario metálico 2000x600x600 mm**						
	Armario metálico para racks 19" 2000x600x600 mm. para Estación Remota, pivotante, con bandejas, carriles, cableado, estractor, detector de apertura de puerta, bornas seccionables, puesta a tierra, incluyendo transporte, instalación, conexionado, pruebas y puesta en marcha.						
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
	Azud de Matavacas	1	1,00			1,00	
							4,000
KV0202004	**Ud Documentación, esquemas y software para remotas**						
	Documentación, esquemas y desarrollo aplicación, entrega de fuentes, instalado y probado.						
	Presas	9	1,00			9,00	
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
							12,000
KV0202005	**Ud Tarjeta de 8 entradas analógicas**						
	Suministro de tarjeta de 8 entradas analogicas modelo PCI-1718HDU marca Advantech o similar con las siguientes caracteristicas: Entrada analógica diferencial de 8 canales Convertidor A / D de 12 bits, con una frecuencia de muestreo de hasta 100 kHz Ganancia programable Escaneo automático de canales / ganancias Memoria FIFO incorporada (1.024 muestras) Un canal de salida analógica de 12 bits Entrada digital de 16 canales y salida digital de 16 canales Unidad totalmente instalada.						
	Nuevos puntos de control:						
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
	Azud de Matavacas	1	1,00			1,00	
							4,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
KV0202006	**Ud Tarjeta de 16 entradas digitales**						
	Suministro de tarjeta de 16 entradas digitales modelo PCI-1730U marca advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: 32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas) 32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas) Capacidad de conducción de alto rendimiento Capacidad de interrupción Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS) Unidad totalmente montada.						
	Marcos de Control	3	1,00			3,00	
	Azud de Matavacas	1	1,00			1,00	
							4,000
KV0202007	**Ud Tarjeta de salidas digitales (8 Rele)**						
	Suministro de tarjeta de 8 x canales de salida de relé y 8 x canales de entrada digital aislados, modelo PCI- 1760U marca Advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC. Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max. Unidad totalmente instalada.						
	Marcos de Control	3	1,00			3,00	
	Azud de Matavacas	1	1,00			1,00	
							4,000
KV0202008	**ud Tarjeta Profibus**						
	Suminstro e instalacion de tarjeta profibus modelo FC3102 marca Beckhoff o similar, equipada con la ultima versión de la tecnologia profibus. Caracteristicas: Tiempos de ciclo de 200microsegundos Velocidad de transferencia de datos: 12Mbit/s Bus de campo: PROFIBUS DP (standard), PROFIBUS DP-V1 (Cl. 1+2: acyclic services, alarms), DP-V2, PROFIBUS MC (equidistant) Numero de canales: 2 Bus interface: 2xD-sub, 9 pines, desacoplado galvanicamente. Comunicación: funcionalida maestro y esclavo (mixta) Dispositivo de bus: por canal: máx. 125 esclavos con hasta 244 bytes de entrada, salida, parámetro, configuración o datos de diagnóstico por esclavo Temperatura de operación:0 ...55ºC Unidad totalmente montada y funcionando.						
	Presas	8	1,00			8,00	
							8,000
KV0202009	**ud Modulo Profibus Cabecera**						
	Suministro de modulo profibus de cabecera, para conexion de equipos con profibus DP, modelo 6ES7155-6BA01-OCN0 SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las caracteristicas: Tensión de alimentación 24Vcc Conexión bus mediante intefaz RS485 Configuración máxima 244bytes de datos E/S, 32 módulos de periferia y 16 modulos de conexion. Unidad totalmente montada.						
	Andevalo:						
	Armarios SAT	4	1,00			4,00	
	Jarrama:						
	Armarios SAT	3	1,00			3,00	
	Piedras						
	Armarios SAT	4	1,00			4,00	
	Olivargas						
	Armarios SAT	3	1,00			3,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Cueva de Mora						
	Armarios SAT	3	1,00			3,00	
	Los Machos						
	Armarios SAT	2	1,00			2,00	
	Chanza						
	Armarios SAT	7	1,00			7,00	
	Corumbel						
	Armarios SAT	4	1,00			4,00	
							30,000

KV0202010 ud Modulo Profibus Entradas Analogicas

Suministro de modulo profibus de entradas 4 entradas analogicas modelo 6ES7134-6HD01-0BA1 SIMATIC ET 200SP marca siemens o similar con las siguientes caracteristica:
4 entradas analogicas AI4xu/i 2 hilos Standard, diagnostico por módulo, 16 bit, +/- 0.3% .
Incluyendo bornes sorporte de inserción rapida, sin bornes AUX, BaseUnit BU15-P16+A0+2D.
Unidad totalmente montada.

	Andevalo:						
	SAT-2	1	2,00			2,00	
	SAT-3	1	1,00			1,00	
	SAT-4	1	1,00			1,00	
	Jarrama:						
	SAT-2	1	2,00			2,00	
	SAT-3	1	1,00			1,00	
	Piedras						
	SAT-1	1	1,00			1,00	
	SAT-3	1	2,00			2,00	
	SAT-4	1	1,00			1,00	
	SAT-5	1	1,00			1,00	
	Olivargas						
	Armarios SAT	2	1,00			2,00	
	Cueva de Mora						
	Armarios SAT	2	1,00			2,00	
	Los Machos						
	EM	1	1,00			1,00	
	SAT-1	1	2,00			2,00	
	SAT-2	1	1,00			1,00	
	Chanza						
	SAT-2	1	1,00			1,00	
	SAT-3	1	2,00			2,00	
	SAT-4	1	1,00			1,00	
	SAT-5	1	1,00			1,00	
	SAT-6	1	1,00			1,00	
	SAT-7	1	1,00			1,00	
	Corumbel						
	SAT-2	1	2,00			2,00	
	SAT-4	1	1,00			1,00	
							30,000

KV0202011 ud Modulo Profibus Entradas Digitales

Suministro de modulos profibus de 16 entradas digitales, modelo 6ES7131-6BJ01-0BA0 SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las siguientes caracteristicas:
16 entradas digitales x24Vdc standars
Tipo de entrada 3 (CEI 61131)
Sink input
retardo de entrada 0.05..20ms
Diagnostico de modulo para rotura de hilo, tension de alimentación.
Inlcuyendo bornes de resorte de insersión rapida, BaseUnit BU15-P16+A0+2B, puenteados hacia la izquierda.
Unidad totalmente montada.

	Andevalo:						
	Armarios SAT-1, 2 y 3	3	1,00			3,00	
	Jarrama:						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Armarios SAT-1, 2 y 3	3	1,00			3,00	
	Piedras						
	Armarios SAT-1,2,3 y 5	4	1,00			4,00	
	Olivargas						
	SAT-1	1	1,00			1,00	
	SAT-2	1	2,00			2,00	
	Cueva de Mora						
	SAT-1	1	1,00			1,00	
	SAT-2	1	2,00			2,00	
	Los Machos						
	EM	1	1,00			1,00	
	Armarios SAT	2	1,00			2,00	
	Chanza						
	Armarios SAT-1,3,4 y 5	4	1,00			4,00	
	Corumbel						
	Armarios SAT-1,2 y 3	3	1,00			3,00	
							26,000
KV0202012	ud Modulo Profibus Salidas Digitales						
	Suministro de modulos profibus de 16 salidas digitales, modelo 6ES7132-6BH01-0BA0 o SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las siguientes caracteristicas: 16 salidas digitales x24Vdc/0.5A standard, source Output (PNP, maniobra) Diagnostico de modulo para rotura de hilo, tension de alimentación. Incluyendo bornes de resorte de insersión rapida, BaseUnit BU15-P16+A0+2B, puenteados hacia la izquierda. Unidad totalmente montada.						
	Presas						
	SAT-1	8	1,00			8,00	
							8,000
KV0202013	ud OLM Media distancia						
	Suministro de Módulo de enlace óptico modulo PROFIBUS OLM / G12-1300 V4.0 marca siemens o similar con 1 RS485 y 2 interfaces FO de vidrio (4 enchufes BFOC), longitud de eje de 1300 Nm para grandes distancias con contacto de señalización y puerto de prueba. Unidad totalmente instalada.						
	Andevalo:						
	EM	1	1,00			1,00	
	Armarios SAT	4	1,00			4,00	
	Jarrama:						
	EM	1	1,00			1,00	
	Armarios SAT	3	1,00			3,00	
	Piedras						
	Armarios SAT-1	1	2,00			2,00	
	Armarios SAT-2,3,4 Y 5	1	4,00			4,00	
	Olivargas						
	EM	1	1,00			1,00	
	Armarios SAT	2	1,00			2,00	
	Cueva de Mora						
	EM	1	1,00			1,00	
	Armarios SAT	2	1,00			2,00	
	Los Machos						
	EM	1	1,00			1,00	
	Armarios SAT	2	1,00			2,00	
	Chanza						
	EM	1	1,00			1,00	
	SAT-1	1	2,00			2,00	
	SAT-5	1	2,00			2,00	
	SAT-2,3,4,6,7	1	5,00			5,00	
	Corumbel						
	Armarios SAT	4	1,00			4,00	
							38,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
KV0202014	ud Cuadro-Armario Satelite						
	Suministro e instalación de armario para instalación de equipamiento para alimentación y recogida de señales, incluyendo placa y soportes de pared.						
	Resistencia a los impactos mecánicos externos: IK 09						
	Color gris RAL 7032 (carcasas y fondos opacos)						
	Muy resistente a la corrosión; resiste a numerosos agentes químicos.						
	Aislamiento total para instalar conjuntos de clase II.						
	Resistencia a la temperatura de –30 a + 90 °C						
	Dimensiones necesarias para contener todo el equipamiento.						
	Unidad totalemnte instalado y puesto a tierra.						
	Andevalo:						
	Armarios SAT	3				3,00	
	Jarrama:						
	Armarios SAT	3				3,00	
	Piedras						
	Armarios SAT	5				5,00	
	Olivargas						
	Armarios SAT	2				2,00	
	Cueva de Mora						
	Armarios SAT	2				2,00	
	Los Machos						
	Armarios SAT	2				2,00	
	Chanza						
	Armarios SAT	7				7,00	
	Corumbel						
	Armarios SAT	3				3,00	
							27,000
KV0202015	ud Monitor para Estacion remota						
	Suministro e instalación de monitor con tecnologia LCD TFT de 6.4 " y 300 cd/m2 de luminosidad, 640x480 de resolución, 18 resolucion de color, interface VGA para estación remota. Totalmente instalado y funcionando.						
	Presas	9	1,00			9,00	
							9,000
KV0202016	ud Duplicador de Señales analogicas						
	Suminstro e instalación de Duplicador de señales de 4 vías para la separación galvánica y la duplicación de señales analógicas, conconexión por tornillo, configuración estándar modelo MINI MCR-SL-UI-2I-NC marca Phoenix contact o similar. Unidad totalmente instalada						
	Andevalo:						
	SAT-2	1	2,00			2,00	
	SAT-3	1	2,00			2,00	
	Jarrama:						
	SAT-2	1	4,00			4,00	
	Piedras						
	SAT-1	1	7,00			7,00	
	SAT-3	1	3,00			3,00	
	SAT-4	1	1,00			1,00	
	Los Machos						
	SAT-1	1	2,00			2,00	
	Chanza						
	SAT-2	1	1,00			1,00	
	SAT-3	1	5,00			5,00	
	SAT-4	1	1,00			1,00	
	SAT-5	1	1,00			1,00	
	SAT-6	1	1,00			1,00	
	SAT-7	1	2,00			2,00	
	Corumbel						
	SAT-2	1	4,00			4,00	
	SAT-3	1	1,00			1,00	
	Azud de Matavacas	1	8,00			8,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							45,000
KV0202017	ud Duplicador de Señales digitales						
	Amplificador de separación de 4 vías NAMUR configurable con tecnología de conexión enchufable para la operación de iniciadores de aproximación según EN 60947-5-6, contactos de conmutación sin potencial y con cableado de resistencia. En el lado de salida hay 2 salidas de transistor. La segunda salida puede utilizarse opcionalmente para la duplicación de señales o para comunicar errores de la línea del sensor. Puede configurar el amplificador de separación a través del conmutador DIP. El dispositivo es compatible con la monitorización de errores y la comunicación NFC. Modelo MINI MCR-2-NAM-2RO - 2902004 marca Phoenix contac o similar.Unidad totalmente instalada.						
	Andevalo:						
	SAT-2	1	12,00			12,00	
	Jarrama:						
	SAT-2	1	4,00			4,00	
	SAT-3	1	8,00			8,00	
	Piedras						
	SAT-2	1	4,00			4,00	
	Olivargas						
	SAT-2	1	4,00			4,00	
	Cueva de Mora						
	SAT-2	1	4,00			4,00	
	Chanza						
	SAT-4	1	2,00			2,00	
	SAT-5	1	2,00			2,00	
	Corumbel						
	SAT-2	1	8,00			8,00	
	SAT-3	1	1,00			1,00	
	Azud de Matavacas	1	4,00			4,00	
							53,000
KV0202018	ud Fuente de alimentación 230Vca/24Vcc						
	Suministro e instalacion de fuente de alimetación estabilizada modelo 6EP7133-6AB00-0BN0 SIMATIC ET 200SP PS 24V/5A marcas siemens o similar. Unidad totalmente instalada.						
	Andevalo:						
	EM	1				1,00	
	Armarios SAT	4				4,00	
	Jarrama:						
	EM	1				1,00	
	Armarios SAT	3				3,00	
	Piedras						
	Armarios SAT	5				5,00	
	Olivargas						
	EM	1				1,00	
	Armarios SAT	2				2,00	
	Cueva de Mora						
	EM	1				1,00	
	Armarios SAT	2				2,00	
	Los Machos						
	EM	1				1,00	
	Armarios SAT	2				2,00	
	Chanza						
	EM	1				1,00	
	Armarios SAT	7				7,00	
	Corumbel						
	Armarios SAT	4				4,00	
							35,000
KV0202019	ud Tarjeta expansora de BUS RS-232						
	Tarjeta expansora de BUS RS-232						
	Marcos de Control	3	1,00			3,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							3,000
KV0202020	ud Armario de intemperie metálico con tratamiento anticorrosivo						
	Armario metálico estanco, con tratamiento anticorrosivo exterior e interior a base de pintura con resina de poliester-epoxi, de dimensiones mínimas 60x40x25 cm, para instalación y conexionado de sensores y cableado en puntos a la intemperie, incluso instalación de armario, placas de montaje, borneras, tornillería y conexionado de elementos.						
	Andevalo:						
	SAT-4	1				1,00	
	Corumbel						
	SAT-4	1				1,00	
							2,000
KV0202021	m Cableado comunicaciones Fibra Optica multimodo 8 62.5/125						
	Suminstro y tendido de cableado de Fibra optica de 8 fribras 62.5/125 para infraestructura de comunicación, incluyendo pig tails para conectorización, latiguillos para interconexion, fusionado, pruebas de campo y puesta en servicio.						
	Presas:						
	Los Machos	1,2	265,00			318,00	
	Olivargas	1,2	360,00			432,00	
	Cueva de Mora	1,2	350,00			420,00	
	Piedras	1,2	1.090,00			1.308,00	
	Corumbel	1,2	100,00			120,00	
	Andevalo	1,2	2.128,00			2.553,60	
	Jarrama	1,2	815,00			978,00	
	Chanza	1,2	2.560,00			3.072,00	
							9.201,600
KV0202022	m Cableado comunicaciones Profibus PA 1x2x1 mm2						
	Suminstro y tendido de cable profibus PA Azul de 1x2x1/2.5mm2. Unidad totalmente instalada.						
	Presas:	9	50,00			450,00	
							450,000
	SUBCAPÍTULO 02.03 ACTUALIZACION INFRAESTRUCTURA EXISTENTE						
KV0203001	Ud Pluviómetro de balancín con armario integrado						
	Pluviómetro de balancín de 200 cm2 de superficie de recogida, precisión 1% , señal de impulsos, alimentación 24 Vcc, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, 10 m de cable de alimentación y señal, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.						
		6				6,00	
							6,000
KV0203002	Ud Termohigrómetro, 0-100%, 2% precisión						
	Suministro e instalación termohigrómetro para medición contínua de temperatura y humedad según guía de la OMM. En temperatura: Tipo Pt100 o Pt1000, Precisión: ± 0,1ºC a 0ºC , Rango de -30º a +70ºC, Salida: 4-20 mA. Protección IP 65. En húmedad: Tipo capacitivo, Precisión: ± 2 % , entre el 5 y el 95 % y entre 10º C y 40º C, Rango de 0 a 100% , Salida: 4-20 mA. Protección IP 65. Incluye pieza de sujección, transporte, montaje y cableado, incluso puesta en marcha, pruebas y documentación						
		3				3,00	
							3,000
KV0203003	Ud Sensor radar medida nivel						
	Suministro e instalación sensor radar para medición contínua de nivel de la superficie de agua. Frecuencía de trabajo: 80 GHz, Rango según aplicación, Alimentación 12-35 Vdc. Precisión: ±2 mm, Salida: 4-20 mA. Protección IP 66, incluye estructura galvanizada soporte para radar, transporte, montaje y cableado, incluso puesta en marcha, pruebas y documentación						
		8				8,00	
							8,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
KV0203004	Ud Equipo medida nivel sonda de cuarzo captación neumática						
	Equipo de medida de nivel por Sonda de Cuarzo con captación neumática, rango de medida de 0 a 200 metros de columna de agua, precisión de 0,01 % , unidad electrónica, comunicación serie normalizada RS-232, RS-422 ó RS-485, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m de cable de alimentación y señal, caja de protección en montaje mural, accesorios neumáticos para instalación, dosificación de aire, limpieza y alimentación, compresor eléctrico 1100W 220/380Vca con calderín de 120 litros y presión máxima de 10 bar, sin incluir tubo neumático de burbujeo y su instalación, totalmente instalado, conexionado y calibrado.						
		1				1,00	
							1,000
KV0203005	Ud Equipo limnímetro flotador y contrapeso						
	Equipo de medida y registro de nivel por flotador y contrapeso, con sensor de giro mecánico u óptico, rango de medida hasta 20 metros, precisión del 0,1% sobre el fondo de escala, comunicación digital o codificada BCD o salida serie normalizada RS-232, RS-422 ó RS-485, alimentación 24 Vcc, incluso limnígrafo, 10 m de cable de alimentación y señal, juego de boya, contrapeso, cadena y poleas y accesorios de instalación, totalmente instalado, conexionado y calibrado.						
		3				3,00	
							2,000
KV0203006	Ud Sensor de temperatura Pt-100						
	Sensor de temperatura Pt-100, -40º a 100º C, 0,1% precisión, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.						
		4				4,00	
							4,000
KV0203008	Ud Piranómetro 0 a 1.600 W/m2						
	Piranómetro 0 a 1.600 W/m2, 0.3 a 3 micras, 1% precisión, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.						
		3				3,00	
							3,000
KV0203009	Ud Sensor nivel de ultrasonidos evaporímetro						
	Sensor nivel de ultrasonidos evaporímetro, incluso soporte e instalación.						
		1				1,00	
							1,000
KV0203010	Ud Tanque de evaporación, incluido soporte						
	Tanque de evaporación, incluido soporte, depósito y electroválvula. Totalmente instalado.						
		1				1,00	
							1,000
KV0203011	Ud Barómetro						
	Barómetro, sensor de medida presión atmosférica, rango 600-1.100 mb, precisión +-0,3 mb, totalmente instalado, conexionado y calibrado.						
		2				2,00	
							2,000
KV0203012	Ud Equipo rectificador monofasico regullable hasta 50 A						
	Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 50A; incluso bastidor con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.						
		4				4,00	
							4,000
KV0203013	Ud Equipo rectificador monofasico regullable hasta 100 A						
	Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 100A; incluso bastidor 19" con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.						
		2				2,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							2,000
KV0203014	Ud Equipo rectificador monofasico regullable hasta 150A						
	Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 150A; incluso bastidor 19" 4Ux435 con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.						
		1				1,00	
							1,000
KV0203015	Ud Equipo rectificador trifasico regullable hasta 400A						
	Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, trifasico 24Vcc, regulable hasta 400A; incluso bastidor 19" con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.						
		1				1,00	
							1,000
KV0203016	Ud Batería estacionaria de 228 Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 228 Ah totalmente instalada instalada.						
		4				4,00	
							4,000
KV0203017	Ud Batería estacionaria de 342Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 342Ah totalmente instalada instalada.						
		4				4,00	
							4,000
KV0203018	Ud Batería estacionaria de 365Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 365Ah totalmente instalada instalada.						
		1				1,00	
							1,000
KV0203019	Ud Batería estacionaria de 438Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 438Ah totalmente instalada instalada.						
		1				1,00	
							1,000
KV0203020	Ud Batería estacionaria de 511Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 511Ah totalmente instalada instalada.						
		1				1,00	
							1,000
KV0203021	Ud Batería estacionaria de 545Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 545Ah totalmente instalada instalada.						
		2				2,00	
							2,000
KV0203022	Ud Batería estacionaria de 640Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 640Ah totalmente instalada instalada.						
		1				1,00	
							1,000
KV0203023	Ud Batería estacionaria de 853Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 853Ah totalmente instalada instalada.						
		3				3,00	
							3,000
KV0203024	Ud Batería estacionaria de 936Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 936Ah totalmente instalada instalada.						
		1				1,00	
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
KV0203025	Ud Batería estacionaria de 1140Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1140Ah totalmente instalada instalada.						
		1				1,00	
							1,000
KV0203026	Ud Batería estacionaria de 1280Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1280Ah totalmente instalada instalada.						
		2				2,00	
							2,000
KV0203027	Ud Batería estacionaria de 1648Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1648Ah totalmente instalada instalada.						
		1				1,00	
							1,000
KV0203028	Ud Batería estacionaria de 2389Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 2389Ah totalmente instalada instalada.						
		1				1,00	
							1,000
KV0203029	Ud Batería estacionaria de 2837Ah						
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 2837Ah totalmente instalada instalada.						
		1				1,00	
							1,000
KV0202005	Ud Tarjeta de 8 entradas analógicas						
	Suministro de tarjeta de 8 entradas analogicas modelo PCI-1718HDU marca Advantech o similar con las siguientes caracteristicas: Entrada analógica diferencial de 8 canales Convertidor A / D de 12 bits, con una frecuencia de muestreo de hasta 100 kHz Ganancia programable Escaneo automático de canales / ganancias Memoria FIFO incorporada (1.024 muestras) Un canal de salida analógica de 12 bits Entrada digital de 16 canales y salida digital de 16 canales Unidad totalmente instalada.						
	Renovación de Equipos existentes:						
	SIERRA MIJAS	1	1,00			1,00	
	SIERRA DE LUNA	1	1,00			1,00	
	CHARCO REDONDO	1	1,00			1,00	
	DEPOSITO R. CHARCO REDONDO	1	1,00			1,00	
	TOMA CHARCO REDONDO	1	1,00			1,00	
	LOS REALES	1	1,00			1,00	
	DEPOSITO DI-1	1	1,00			1,00	
	GUADARRANQUE	1	1,00			1,00	
	HOZGARGANTA	1	1,00			1,00	
	LOMAS DE CAMARA	1	1,00			1,00	
	GUADIARO (S. PABLO DE BUCEITE)	1	1,00			1,00	
	MAJADA DE LAS LOMAS	1	1,00			1,00	
	GENAL	1	1,00			1,00	
	PUJERRA	1	1,00			1,00	
	CUEVAS DEL BECERRO	1	1,00			1,00	
	CONCEPCION	1	2,00			2,00	
	OJEN	1	1,00			1,00	
	EL TORCAL	1	1,00			1,00	
	CASASOLA	1	2,00			2,00	
	LIMONERO	1	1,00			1,00	
	DEPURADORA ATABAL	1	1,00			1,00	
	MALAGA	1	1,00			1,00	
	PARTIDOR GUADARRANNQUE	1	1,00			1,00	
	DEPURADORA MARBELLA	1	1,00			1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SANTON PITAR	1	1,00			1,00	
	CAÑETE LA REAL	1	1,00			1,00	
	RONDA	1	1,00			1,00	
	LAGUNA DE FUENTE PIEDRA	1	1,00			1,00	
	GUADALTEBA	1	1,00			1,00	
	GUADALHORCE	1	1,00			1,00	
	CONDE GUADALHORCE	1	1,00			1,00	
	LA ENCANTADA (REPETIDOR)	1	1,00			1,00	
	LA ENCANTADA (CANAL)	1	1,00			1,00	
	AZUD DE PAREDONES	1	1,00			1,00	
	COIN	1	1,00			1,00	
	ALCAUCIN	1	1,00			1,00	
	VIÑUELA	1	1,00			1,00	
	CARTAMA	1	1,00			1,00	
	VILLANUEVA DE LA CONCEPCION	1	1,00			1,00	
	CASARABONELA	1	1,00			1,00	
	COLMENAR	1	1,00			1,00	
	ALFARNATEJO	1	1,00			1,00	
	BENAMARGOSA	1	1,00			1,00	
	TORROX	1	1,00			1,00	
	ALJAIMA	1	1,00			1,00	
	LÚJAR	1	1,00			1,00	
	LA CABRA MONTES	1	1,00			1,00	
	RIO VERDE	1	1,00			1,00	
	VELEZ DE BENAUDALLA	1	1,00			1,00	
	RULES	1	1,00			1,00	
	AZUD DE VELEZ	1	1,00			1,00	
	PARTIDOR DE CAÑIZARES	1	1,00			1,00	
	AZUD DEL VINCULO	1	1,00			1,00	
	PADUL	1	1,00			1,00	
	BAYARCAL	1	1,00			1,00	
	BENINAR	1	3,00			3,00	
	MURTAS	1	1,00			1,00	
	MOTRIL	1	1,00			1,00	
	LOS GUAJARES	1	1,00			1,00	
	CERRO CAÑUELO	1	1,00			1,00	
	BEZNAR	1	1,00			1,00	
	LANJARON	1	1,00			1,00	
	CAPILEIRA	1	1,00			1,00	
	TREVELEZ	1	1,00			1,00	
	PUERTO DE LA RAGUA	1	1,00			1,00	
	RIO GUADALFEO	1	1,00			1,00	
	CONTRAVIESA	1	1,00			1,00	
	CASTALA	1	1,00			1,00	
	ALBUÑOL	1	1,00			1,00	
	SIERRA ALAMILLA	1	1,00			1,00	
	SIERRA DE GADOR	1	1,00			1,00	
	FELIX	1	1,00			1,00	
	PUNTA SABINAR	1	1,00			1,00	
	CANAL BENINAR-AGUADULCE	1	1,00			1,00	
	SIERRA DE LOS FILABRES	1	1,00			1,00	
	ORIA	1	1,00			1,00	
	TAHAL	1	1,00			1,00	
	SIERRA ALMAGRO	1	1,00			1,00	
	CUEVAS DE ALMANZORA	1	1,00			1,00	
	ALMANZORA (CANTORIA)	1	1,00			1,00	
	ALMANZORA (SERON)	1	1,00			1,00	
	ALBOX	1	1,00			1,00	
	EL SALTADOR	1	1,00			1,00	
	ALMERIA	1	1,00			1,00	
	RIO ANDARAX Y NACIMIENTO	1	1,00			1,00	
	OHANES	1	1,00			1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	FIÑANA	1	1,00			1,00	
	RAMBLA DE TABERNAS	1	1,00			1,00	
	GERGAL	1	1,00			1,00	
	VELEFIQUE	1	1,00			1,00	
	SORBAS	1	1,00			1,00	
	NIJAR	1	1,00			1,00	
	LA ARAÑA	1	1,00			1,00	
	SAN ENRIQUE DE GUADIARO	1	1,00			1,00	
	GUADIARO (BUITRERAS)	1	1,00			1,00	
	LAS MILLANAS	1	1,00			1,00	
	DEPURADORA DEL TRAPICHE	1	1,00			1,00	
	FAHALA	1	1,00			1,00	
	RIO GUADALHORCE (BOBADILLA)	1	1,00			1,00	
	RIO TURON (ARDALES)	1	1,00			1,00	
	RIO GUADALTEBA (AFORO DE TEBA)	1	1,00			1,00	
	RIO GUADALHORCE (ARCHIDONA)	1	1,00			1,00	
	ZAHARA	1	1,00			1,00	
	BORNOS	1	1,00			1,00	
	ARCOS DE LA FRONTERA	1	1,00			1,00	
	HURONES	1	1,00			1,00	
	GUADALCACIN	1	1,00			1,00	
	BARBATE	1	1,00			1,00	
	CELEMIN	1	1,00			1,00	
	ALMODÓVAR	1	1,00			1,00	
	BARCA DE LA FLORIDA	1	1,00			1,00	
	GUADALETE-JEREZ DE LA FRONTERA	1	1,00			1,00	
	ALAMO-BENALUP DE SIDONIA	1	1,00			1,00	
	EL PORTAL	1	1,00			1,00	
	GRAZALEMA	1	1,00			1,00	
	JUNTA DE LOS RIOS	1	1,00			1,00	
	CHANZA EN ROSAL	1	1,00			1,00	
	ARROYO ALBAHACAR	1	1,00			1,00	
	MALAGÓN	1	1,00			1,00	
	PIEDRAS EN DESEMBOCADURA	1	1,00			1,00	
	ODIEL EN ALCOLEA	1	1,00			1,00	
	ORAQUE EN ALCOLEA	1	1,00			1,00	
	ODIEL EN GIBRALEÓN	1	1,00			1,00	
	TINTO EN CORUMBEL	1	1,00			1,00	
	JARRAMA EN NERVA	1	1,00			1,00	
							129,000

KV0202006 **Ud Tarjeta de 16 entradas digitales**

Suministro de tarjeta de 16 entradas digitales modelo PCI-1730U marca advantech o similar, con las siguientes caracteristicas:
32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas)
32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas)
Capacidad de conducción de alto rendimiento
Capacidad de interrupción
Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL
Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados
Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS)

Unidad totalmente montada.

Renovación de Equipos existentes:

SIERRA MIJAS	1	1,00			1,00	
SIERRA DE LUNA	1	1,00			1,00	
CHARCO REDONDO	1	1,00			1,00	
DEPOSITO R. CHARCO REDONDO	1	1,00			1,00	
TOMA CHARCO REDONDO	1	1,00			1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	LOS REALES	1	1,00			1,00	
	DEPOSITO DI-1	1	1,00			1,00	
	GUADARRANQUE	1	1,00			1,00	
	HOZGARGANTA	1	1,00			1,00	
	LOMAS DE CAMARA	1	1,00			1,00	
	GUADIARO (S. PABLO DE BUCEITE)	1	1,00			1,00	
	MAJADA DE LAS LOMAS	1	1,00			1,00	
	GENAL	1	1,00			1,00	
	PUJERRA	1	1,00			1,00	
	CUEVAS DEL BECERRO	1	1,00			1,00	
	CONCEPCION	1	1,00			1,00	
	OJEN	1	1,00			1,00	
	EL TORCAL	1	1,00			1,00	
	CASASOLA	1	1,00			1,00	
	LIMONERO	1	1,00			1,00	
	DEPURADORA ATABAL	1	1,00			1,00	
	MALAGA	1	1,00			1,00	
	PARTIDOR GUADARRANNQUE	1	1,00			1,00	
	DEPURADORA MARBELLA	1	1,00			1,00	
	SANTON PITAR	1	1,00			1,00	
	CAÑETE LA REAL	1	1,00			1,00	
	RONDA	1	1,00			1,00	
	LAGUNA DE FUENTE PIEDRA	1	1,00			1,00	
	GUADALTEBA	1	1,00			1,00	
	GUADALHORCE	1	1,00			1,00	
	CONDE GUADALHORCE	1	1,00			1,00	
	LA ENCANTADA (REPETIDOR)	1	1,00			1,00	
	LA ENCANTADA (CANAL)	1	1,00			1,00	
	AZUD DE PAREDONES	1	1,00			1,00	
	COIN	1	1,00			1,00	
	ALCAUCIN	1	1,00			1,00	
	VIÑUELA	1	1,00			1,00	
	CARTAMA	1	1,00			1,00	
	VILLANUEVA DE LA CONCEPCION	1	1,00			1,00	
	CASARABONELA	1	1,00			1,00	
	COLMENAR	1	1,00			1,00	
	ALFARNATEJO	1	1,00			1,00	
	BENAMARGOSA	1	1,00			1,00	
	TORROX	1	1,00			1,00	
	ALJAIMA	1	1,00			1,00	
	LÚJAR	1	1,00			1,00	
	LA CABRA MONTES	1	1,00			1,00	
	RIO VERDE	1	1,00			1,00	
	VELEZ DE BENAUDALLA	1	1,00			1,00	
	RULES	1	1,00			1,00	
	AZUD DE VELEZ	1	1,00			1,00	
	PARTIDOR DE CAÑIZARES	1	1,00			1,00	
	AZUD DEL VINCULO	1	1,00			1,00	
	PADUL	1	1,00			1,00	
	BAYARCAL	1	1,00			1,00	
	BENINAR	1	1,00			1,00	
	MURTAS	1	1,00			1,00	
	MOTRIL	1	1,00			1,00	
	LOS GUAJARES	1	1,00			1,00	
	CERRO CAÑUELO	1	1,00			1,00	
	BEZNAR	1	1,00			1,00	
	LANJARON	1	1,00			1,00	
	CAPILEIRA	1	1,00			1,00	
	TREVELEZ	1	1,00			1,00	
	PUERTO DE LA RAGUA	1	1,00			1,00	
	RIO GUADALFEO	1	1,00			1,00	
	CONTRAVIESA	1	1,00			1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CASTALA	1	1,00			1,00	
	ALBUÑOL	1	1,00			1,00	
	SIERRA ALAMILLA	1	1,00			1,00	
	SIERRA DE GADOR	1	1,00			1,00	
	FELIX	1	1,00			1,00	
	PUNTA SABINAR	1	1,00			1,00	
	CANAL BENINAR-AGUADULCE	1	1,00			1,00	
	SIERRA DE LOS FILABRES	1	1,00			1,00	
	ORIA	1	1,00			1,00	
	TAHAL	1	1,00			1,00	
	SIERRA ALMAGRO	1	1,00			1,00	
	CUEVAS DE ALMANZORA	1	1,00			1,00	
	ALMANZORA (CANTORIA)	1	1,00			1,00	
	ALMANZORA (SERON)	1	1,00			1,00	
	ALBOX	1	1,00			1,00	
	EL SALTADOR	1	1,00			1,00	
	ALMERIA	1	1,00			1,00	
	RIO ANDARAX Y NACIMIENTO	1	1,00			1,00	
	OHANES	1	1,00			1,00	
	FIÑANA	1	1,00			1,00	
	RAMBLA DE TABERNAS	1	1,00			1,00	
	GERGAL	1	1,00			1,00	
	VELEFIQUE	1	1,00			1,00	
	SORBAS	1	1,00			1,00	
	NIJAR	1	1,00			1,00	
	LA ARAÑA	1	1,00			1,00	
	SAN ENRIQUE DE GUADIARO	1	1,00			1,00	
	GUADIARO (BUITRERAS)	1	1,00			1,00	
	LAS MILLANAS	1	1,00			1,00	
	DEPURADORA DEL TRAPICHE	1	1,00			1,00	
	FAHALA	1	1,00			1,00	
	RIO GUADALHORCE (BOBADILLA)	1	1,00			1,00	
	RIO TURON (ARDALES)	1	1,00			1,00	
	RIO GUADALTEBA (AFORO DE TEBA)	1	1,00			1,00	
	RIO GUADALHORCE (ARCHIDONA)	1	1,00			1,00	
	ZAHARA	1	1,00			1,00	
	BORNOS	1	1,00			1,00	
	ARCOS DE LA FRONTERA	1	1,00			1,00	
	HURONES	1	1,00			1,00	
	GUADALCACIN	1	1,00			1,00	
	BARBATE	1	1,00			1,00	
	CELEMIN	1	1,00			1,00	
	ALMODÓVAR	1	1,00			1,00	
	BARCA DE LA FLORIDA	1	1,00			1,00	
	GUADALETE-JEREZ DE LA FRONTERA	1	1,00			1,00	
	ALAMO-BENALUP DE SIDONIA	1	1,00			1,00	
	EL PORTAL	1	1,00			1,00	
	GRAZALEMA	1	1,00			1,00	
	JUNTA DE LOS RIOS	1	1,00			1,00	
	CHANZA EN ROSAL	1	1,00			1,00	
	ARROYO ALBAHACAR	1	1,00			1,00	
	MALAGÓN	1	1,00			1,00	
	PIEDRAS EN DESEMBOCADURA	1	1,00			1,00	
	ODIEL EN ALCOLEA	1	1,00			1,00	
	ORAQUE EN ALCOLEA	1	1,00			1,00	
	ODIEL EN GIBRALEÓN	1	1,00			1,00	
	TINTO EN CORUMBEL	1	1,00			1,00	
	JARRAMA EN NERVA	1	1,00			1,00	
							125,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
KV0202007	Ud Tarjeta de salidas digitales (8 Rele)						
	Suministro de tarjeta de 8 x canales de salida de relé y 8 x canales de entrada digital aislados, modelo PCI- 1760U marca Advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC. Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max. Unidad totalmente instalada.						
	Renovación de Equipos existentes:						
	SIERRA MIJAS	1	1,00			1,00	
	SIERRA DE LUNA	1	1,00			1,00	
	LOS REALES	1	1,00			1,00	
	LIMONERO	1	1,00			1,00	
	SANTON PITAR	1	1,00			1,00	
	CAÑETE LA REAL	1	1,00			1,00	
	LA ENCANTADA (REPETIDOR)	1	1,00			1,00	
	ALCAUCIN	1	1,00			1,00	
	TORROX	1	1,00			1,00	
	LÚJAR	1	1,00			1,00	
	LA CABRA MONTES	1	1,00			1,00	
	VELEZ DE BENAUDALLA	1	1,00			1,00	
	RULES	1	3,00			3,00	
	PADUL	1	1,00			1,00	
	BAYARCAL	1	1,00			1,00	
	LANJARON	1	1,00			1,00	
	CAPILEIRA	1	1,00			1,00	
	TREVELEZ	1	1,00			1,00	
	PUERTO DE LA RAGUA	1	1,00			1,00	
	SIERRA ALAMILLA	1	1,00			1,00	
	SIERRA DE GADOR	1	1,00			1,00	
	PUNTA SABINAR	1	1,00			1,00	
	SIERRA DE LOS FILABRES	1	1,00			1,00	
	SIERRA ALMAGRO	1	1,00			1,00	
	OHANES	1	1,00			1,00	
							27,000
KV0202001	Ud Remota PC Industrial						
	Suministro e instalacion de Estación remota tipo PC industrial, admite hasta 15 tarjetas, diseño resistente a golpe, con acceso a unidad de disco frontal e interna, filtro de aire de acceso frontal para un facil mantenimiento del sistema, puerta de acceso frontal con cerradura incluyendo: Chasis modelo IPC-620BP-30HD marca advantech o similar de montaje rack de 4U. Tarjeta controladora (CPU) modelo PCA-6029G2-00A1 marca Advantech o similar con las siguientes caracteriticas: Core I3 4Gb RAM Interface:10/100/1000Mbps Disco almacenamiento SSD de 256GB Puertos: 1xUSB3.0 ; 2x Ethernet ; 1xVGA ; 1x PS/2 Backplane PCA-6114P10-02BE marca advantech o similar con 14 slot (2 ISA, 2 PICMG BP,10PCI) Incluyendo instalación, configuración y pruebas del software Hidrosur. Fuente de alimentación. Unidad totalmente instalada y funcionando.						
	SIERRA MIJAS	1	1,00			1,00	
	SIERRA DE LUNA	1	1,00			1,00	
	CHARCO REDONDO	1	1,00			1,00	
	DEPOSITO R. CHARCO REDONDO	1	1,00			1,00	
	TOMA CHARCO REDONDO	1	1,00			1,00	
	LOS REALES	1	1,00			1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	DEPOSITO DI-1	1	1,00			1,00	
	GUADARRANQUE	1	1,00			1,00	
	HOZGARGANTA	1	1,00			1,00	
	LOMAS DE CAMARA	1	1,00			1,00	
	GUADIARO (S. PABLO DE BUCEITE)	1	1,00			1,00	
	MAJADA DE LAS LOMAS	1	1,00			1,00	
	GENAL	1	1,00			1,00	
	PUJERRA	1	1,00			1,00	
	CUEVAS DEL BECERRO	1	1,00			1,00	
	CONCEPCION	1	1,00			1,00	
	OJEN	1	1,00			1,00	
	EL TORCAL	1	1,00			1,00	
	CASASOLA	1	1,00			1,00	
	LIMONERO	1	1,00			1,00	
	DEPURADORA ATABAL	1	1,00			1,00	
	MALAGA	1	1,00			1,00	
	PARTIDOR GUADARRANNQUE	1	1,00			1,00	
	DEPURADORA MARBELLA	1	1,00			1,00	
	SANTON PITAR	1	1,00			1,00	
	CAÑETE LA REAL	1	1,00			1,00	
	RONDA	1	1,00			1,00	
	LAGUNA DE FUENTE PIEDRA	1	1,00			1,00	
	GUADALTEBA	1	1,00			1,00	
	GUADALHORCE	1	1,00			1,00	
	CONDE GUADALHORCE	1	1,00			1,00	
	LA ENCANTADA (REPETIDOR)	1	1,00			1,00	
	LA ENCANTADA (CANAL)	1	1,00			1,00	
	AZUD DE PAREDONES	1	1,00			1,00	
	COIN	1	1,00			1,00	
	ALCAUCIN	1	1,00			1,00	
	VIÑUELA	1	1,00			1,00	
	CARTAMA	1	1,00			1,00	
	VILLANUEVA DE LA CONCEPCION	1	1,00			1,00	
	CASARABONELA	1	1,00			1,00	
	COLMENAR	1	1,00			1,00	
	ALFARNATEJO	1	1,00			1,00	
	BENAMARGOSA	1	1,00			1,00	
	TORROX	1	1,00			1,00	
	ALJAIMA	1	1,00			1,00	
	LÚJAR	1	1,00			1,00	
	LA CABRA MONTES	1	1,00			1,00	
	RIO VERDE	1	1,00			1,00	
	VELEZ DE BENAUDALLA	1	1,00			1,00	
	RULES	1	1,00			1,00	
	AZUD DE VELEZ	1	1,00			1,00	
	PARTIDOR DE CAÑIZARES	1	1,00			1,00	
	AZUD DEL VINCULO	1	1,00			1,00	
	PADUL	1	1,00			1,00	
	BAYARCAL	1	1,00			1,00	
	BENINAR	1	1,00			1,00	
	MURTAS	1	1,00			1,00	
	MOTRIL	1	1,00			1,00	
	LOS GUAJARES	1	1,00			1,00	
	CERRO CAÑUELO	1	1,00			1,00	
	BEZNAR	1	1,00			1,00	
	LANJARON	1	1,00			1,00	
	CAPILEIRA	1	1,00			1,00	
	TREVELEZ	1	1,00			1,00	
	PUERTO DE LA RAGUA	1	1,00			1,00	
	RIO GUADALFEO	1	1,00			1,00	
	CONTRAVIESA	1	1,00			1,00	
	CASTALA	1	1,00			1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	ALBUÑOL	1	1,00			1,00	
	SIERRA ALAMILLA	1	1,00			1,00	
	SIERRA DE GADOR	1	1,00			1,00	
	FELIX	1	1,00			1,00	
	PUNTA SABINAR	1	1,00			1,00	
	CANAL BENINAR-AGUADULCE	1	1,00			1,00	
	SIERRA DE LOS FILABRES	1	1,00			1,00	
	ORIA	1	1,00			1,00	
	TAHAL	1	1,00			1,00	
	SIERRA ALMAGRO	1	1,00			1,00	
	CUEVAS DE ALMANZORA	1	1,00			1,00	
	ALMANZORA (CANTORIA)	1	1,00			1,00	
	ALMANZORA (SERON)	1	1,00			1,00	
	ALBOX	1	1,00			1,00	
	EL SALTADOR	1	1,00			1,00	
	ALMERIA	1	1,00			1,00	
	RIO ANDARAX Y NACIMIENTO	1	1,00			1,00	
	OHANES	1	1,00			1,00	
	FIÑANA	1	1,00			1,00	
	RAMBLA DE TABERNAS	1	1,00			1,00	
	GERGAL	1	1,00			1,00	
	VELEFIQUE	1	1,00			1,00	
	SORBAS	1	1,00			1,00	
	NIJAR	1	1,00			1,00	
	LA ARAÑA	1	1,00			1,00	
	SAN ENRIQUE DE GUADIARO	1	1,00			1,00	
	GUADIARO (BUITRERAS)	1	1,00			1,00	
	LAS MILLANAS	1	1,00			1,00	
	DEPURADORA DEL TRAPICHE	1	1,00			1,00	
	FAHALA	1	1,00			1,00	
	RIO GUADALHORCE (BOBADILLA)	1	1,00			1,00	
	RIO TURON (ARDALES)	1	1,00			1,00	
	RIO GUADALTEBA (AFORO DE TEBA)	1	1,00			1,00	
	RIO GUADALHORCE (ARCHIDONA)	1	1,00			1,00	
	ZAHARA	1	1,00			1,00	
	BORNOS	1	1,00			1,00	
	ARCOS DE LA FRONTERA	1	1,00			1,00	
	HURONES	1	1,00			1,00	
	GUADALCACIN	1	1,00			1,00	
	BARBATE	1	1,00			1,00	
	CELEMIN	1	1,00			1,00	
	ALMODÓVAR	1	1,00			1,00	
	BARCA DE LA FLORIDA	1	1,00			1,00	
	GUADALETE-JEREZ DE LA FRONTERA	1	1,00			1,00	
	ALAMO-BENALUP DE SIDONIA	1	1,00			1,00	
	EL PORTAL	1	1,00			1,00	
	GRAZALEMA	1	1,00			1,00	
	JUNTA DE LOS RIOS	1	1,00			1,00	
	CHANZA EN ROSAL	1	1,00			1,00	
	ARROYO ALBAHACAR	1	1,00			1,00	
	MALAGÓN	1	1,00			1,00	
	PIEDRAS EN DESEMBOCADURA	1	1,00			1,00	
	ODIEL EN ALCOLEA	1	1,00			1,00	
	ORAQUE EN ALCOLEA	1	1,00			1,00	
	ODIEL EN GIBRALEÓN	1	1,00			1,00	
	TINTO EN CORUMBEL	1	1,00			1,00	
	JARRAMA EN NERVA	1	1,00			1,00	
							125,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
KV0203032	Dia Trabajos de renovación de equipamiento						
	Trabajos de renovación de equipamiento en campo, incluyendo desplazmiento hasta punto de control, desmontaje de equipamiento antiguo, montaje, puesta en marcha y pruebas de funciomaineto de equipamiento instalado.						
	Embalses:	21	3,00			63,00	
	Aforos:	30	1,00			30,00	
	Distribución:	19	1,00			19,00	
	Meteorologica	25	1,00			25,00	
	Pluviometrica	34	1,00			34,00	
	Otros puntos	9	1,30			11,70	
							182,700
KV0230031	Ud Datalogger compacto						
	Datalogger compacto, con modem GPRS y antena, configuración de cuatro entradas analógicas y ocho entradas digitales, incluida batería, instalado, conectado y probado						
		1				1,00	
							1,000
KV0230032	Ud Datalogger configurable						
	Datalogger configurable, con modem GPRS y antena, configuración de cuatro entradas analógicas y ocho entradas digitales, incluida UPS de 15W, instalado, conectado y probado						
		8				8,00	
							8,000
KV0230033	Ud Armario intemperie 500x300x180mm						
	Armario de intemperie en poliester reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 500x300x180, incluida placa de montaje, instalado y probado						
		9				9,00	
							9,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD						
	SUBCAPÍTULO 03.01 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD EN PUNTOS DE CONTROL						
KV0301001	m Cable de alimentación 3x2,5 mm2						
	Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con tres conductores de cobre electrolítico pulido de 2,5 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.						
	Azud de Matavacas	1,2	100,00			120,00	
	Embalse de Chanza	1,2	145,00			174,00	
	Embalse Corumbel	1,2	100,00			120,00	
	Embalse Andevalo	1,2	110,00			132,00	
	Embalse Jarrama	1,2	130,00			156,00	
	Embalse Los Machos	1,2	110,00			132,00	
	Embalse Piedra	1,2	85,00			102,00	
	Embalse Olivargas	1,2	100,00			120,00	
	Embasle Cueva de Mora	1,2	100,00			120,00	
	Marcos de Control						
	Aguas Abajo Cueva de Mora	1,2	19,00			22,80	
	Aguas Arriba Cueva de Mora	1,2	16,00			19,20	
	Aguas Arriba Olivargas	1,2	14,00			16,80	
							1.234,800
KV0301006	m Cableado de señales 2x0.34mm2						
	Cable eléctrico para transmisión de datos, señales analógicas y digitales procedentes de instrumentos de medida y control en zonas con ruidos eléctricos, Datax "PRYSMIAN", tipo LiYCY, tensión nominal 250 V, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x2x0,34 mm² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), apantallado con trenza de cobre estañado (cobertura superior al 65%), cubierta de policloruro de vinilo (PVC), en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja, bajo tubo o adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.						
	Azud de Matavacas	1,2	130,00			156,00	
	Embalse de Chanza	1,2	240,00			288,00	
	Embalse Corumbel	1,2	175,00			210,00	
	Embalse Andevalo	1,2	200,00			240,00	
	Embalse Jarrama	1,2	235,00			282,00	
	Embalse Los Machos	1,2	185,00			222,00	
	Embalse Piedra	1,2	140,00			168,00	
	Embalse Olivargas	1,2	190,00			228,00	
	Embasle Cueva de Mora	1,2	190,00			228,00	
	Marcos de control:						
	AA Presa Olivargas	1,2	45,00			54,00	
	AAb Cueva de Mora	1,2	45,00			54,00	
	AA Cueva de Mora	1,2	45,00			54,00	
							2.184,000
KV0301002	m Cable de alimentacion 3x6 mm2						
	Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 6 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.						
	Presas:						
	Los Machos	1,2	210,00			252,00	
	Chanza	1,2	200,00			240,00	
							492,000
KV0301003	m Cable de alimentacion 3x10 mm2						
	Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 10 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.						
	Presas:						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Los Machos	1,2	55,00			66,00	
	Olivargas	1,2	180,00			216,00	
	Cueva de Mora	1,2	175,00			210,00	
	Piedras	1,2	300,00			360,00	
	Andevalo	1,2	632,00			758,40	
	Jarrama	1,2	815,00			978,00	
	Chanza	1,2	400,00			480,00	
							3.068,400
KV0301004	m Cable de alimentacion 3x16 mm2						
	Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 16 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.						
	Presas:						
	Olivargas	1,2	180,00			216,00	
	Cueva de Mora	1,2	175,00			210,00	
	Piedras	1,2	790,00			948,00	
	Corumbel	1,2	400,00			480,00	
	Andevalo	1,2	1.496,00			1.795,20	
	Chanza	1,2	1.950,00			2.340,00	
							5.989,200
KV0301005	m Cable de tierra c.c. 1x6 mm2						
	Cable de tierra RV 0,6/1 kV con un conductor de cobre electrolítico pulido de 6 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.						
	Casetas Presas:						
	Corumbel	1	50,00			50,00	
	Olivargas	1	50,00			50,00	
	Cueva de Mora	1	50,00			50,00	
	Marcos de control	3	50,00			150,00	
							300,000
KV0301007	Ud Caja de conexión de hasta 15 elementos, instalada y conexionada						
	Caja de conexión de hasta 15 elementos montados y cableados en su interior, de 270x360x180 mm, fabricada en poliester reforzado con fibra de vidrio y tapa de policarbonato, autoextinguible, doble aislamiento, rigidez dieléctrica > 5 kV, resistencia de aislamiento > 5 MOhms, temperatura de utilización entre -30 y 120 ºC, incluso placa de montaje, borneras y tornillería, instalada y conexionada.						
	Presas	9	8,00			72,00	
							72,000
KV0301008	Ud Protección para señales analógicas						
	Protección para señales analógicas con máxima tensión permisible contínua de 170 V, corriente de choque de rayo 10/350, total por hilo de 2,5 kA, instalada y probada.						
	Andevalo	14				14,00	
	Jarrama	14				14,00	
	Piedras	13				13,00	
	Olivargas	4				4,00	
	Cueva de Mora	4				4,00	
	Los Machos	11				11,00	
	Chanza	19				19,00	
	Corumbel	13				13,00	
	Azud de Matavacas	8				8,00	
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
							103,000
KV0301009	Ud Protección para señales digitales						
	Protección para señales digitales con máxima tensión permisible de 34,8 V. Corriente de choque de rayo 10/350 por hilo de 2,5 kA, instalada y probada.						
	Andevalo	28				28,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Jarrama	34				34,00	
	Piedras	24				24,00	
	Olivargas	27				27,00	
	Cueva de Mora	27				27,00	
	Los Machos	30				30,00	
	Chanza	28				28,00	
	Corumbel	24				24,00	
	Azud de Matavacas	17				17,00	
	Marcos de control	3	9,00			27,00	
							266,000
KV0301010	Ud Protección para bus de comunicaciones						
	Protección para bus de comunicaciones, con protección ante corriente de choque 10/350 de 5 KA, corriente de descarga 8/20 de 20 KA, tiempo de respuesta menos de 1 ns instalado y probado.						
	Presas	9	1,00			9,00	
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
							12,000
KV0301011	ud Instalación eléctrica alimentación baja tensión						
	Instalación eléctrica y cableado interior de caseta de equipos con alimentación de red en Baja Tensión, incluyendo cuadro principal de distribución y protección de Baja Tensión con protección basta contra sobretensiones a la entrada del cuadro, interruptor diferencial telerrearmable, dispositivo de protección contra sobretensiones a la salida del diferencial, interruptor magnetotérmico telerrearmable para línea del sistema de alimentación ininterrumpida y tres interruptores magnetotérmicos para tomas de fuerza y otros usos: tres luminarias fluorescentes 24Vcc/25W, interruptor, una toma de fuerza monofásica y otra trifásica, líneas de conductores en instalación superficial con tubo de protección rígido de PVC, cajas de registro y derivación, red de tierra con puente de comprobación, instalación y conexionado, totalmente terminada.						
	Presas						
	Corumbel	1				1,00	
	Olivargas	1				1,00	
	Cueva de Mora	1				1,00	
							3,000
KV0301012	Ud Instalación eléct.cabl int.en casetas con aliment. fotovoltáica						
	Instalación eléctrica y cableado interior de caseta de equipos con alimentación fotovoltáica, incluyendo tres luminarias fluorescentes 24Vcc/25W, interruptor, líneas de conductores en instalación superficial con tubo de protección rígido de PVC, cajas de registro y derivación, red de tierra con puente de comprobación, instalación y conexionado, totalmente terminada.						
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
							3,000
KV0301014	Ud Pararrayos punta Franklin i/mástil 2 m, bajante y puente comprob						
	Pararrayos de punta múltiple tipo Franklin incluso mástil adosado de 2 m en acero galvanizado en caliente, anclaje de mástil, cable de cobre de 70 mm2 para bajante del parrrayos, con abrazaderas de bronce, tubo de protección de 3 m en acero galvanizado y puente de comprobación, instalado.						
	Marcos de Control	3	1,00			3,00	
	Presas						
	Corumbel	1				1,00	
	Olivargas	1				1,00	
	Cueva de Mora	1				1,00	
							6,000
KV0301015	Ud Toma de Tierra normal est. control, electrodos acero cobreizado						
	Toma de tierra normal en estación de control, consistente en cuatro electrodos de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, de acero UNE-S275JR con cobreizado de 300 micras, formando un cuadrado o rectángulo de lado no inferior a 4 m, con una arqueta de registro de acero galvanizado en caliente en cada electrodo, anillo equipotencial de cable de cobre de 70 mm2 uniendo los electrodos y conexión a bajantes de instalación interior y pararrayos, incluso excavación y relleno de zanjas.						
	Presas						
	Corumbel	1				1,00	
	Olivargas	1				1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Cueva de Mora	1				1,00	
	Marcos de Control	3	1,00			3,00	
							6,000
KV0301016	Ud Protección en acometida bajo prueba de corriente						
	Protección en acometida, bajo prueba de corriente de choque de rayo 10/350 y corriente nominal de descarga para onda 8/20 de 25/100 kA						
	Presas	1	9,00			9,00	
							9,000
KV0301017	Ud Descargador contra sobretensiones en 24 V						
	Descargador contra sobretensiones en 24 V, con las siguientes caracteristicas: Capacidad de descarga en curva 8/20Microsegundos:20KA Corriente de maxima descarga: 40KA Unidad totalmente montada y funcionando.						
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
	Presas	9	1,00			9,00	
							12,000
	SUBCAPÍTULO 03.02 INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS						
KV030201	Ud Módulo fotovoltaico 400 Wp						
	Suminstro e instalación de modulo fotovoltaico de 400W PERC Monocristalino 24V ERA,Marca Autosolar o similar, con las siguientes caracteristicas minimas: Potencia pico 400W Vnom =24V Vpm=41.7V Ipm =9.60A Vos =49.8V Isc=10.36A Incluyendo cableado, repartidor bipolar y juego de conectores panel-regulador.						
	Unidad totalmente instalada y funcionando.						
	Azud de matavacas	1	4,00			4,00	
	Marcos de control	3	3,00			9,00	
							13,000
KV030202	ud Inversor 24/250 Potencia Pico 400W						
	Suministro e instalación de inversor modelo Phoenix 24/250 Ve. Direct o similar con las siguientes caracteristicas: Rango tensión de entrada: 18,4 - 34,0Vdc Tension de salida: 220/230Vca Potencia Pico: 400W Consumo en vacio: 5,2W Rango de temperatura de trabajo: -40 a +65ºC Humedad max.95% Chasis de acero y carcasa de plástico Proteccion IP21 Dimensiones: 86 x 165 x 260mm Unidad totalmente instalad y funcionando.						
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
	Azud Matavacas	1	1,00			1,00	
							4,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
KV030203	Ud Regulador de carga 80 A						
	Suministro e instalación de regulador MPPT de 80 A 24V marca autosolar o siminar,incluyendo: -Pantalla LCD -pico de eficiencia de conversión 98% -Carga en multietapas -Proteccion: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterias sobrecarga, corcircuito en en la salida. -Función de Ecualización -Función BTS Unidad totalmente conectada y funcionanado.						
	Azud de matavacas	1				1,00	
							1,000
KV030204	Ud Batería Gel 2V 1207Ah						
	Suministro e instalacion de batería Gel 2V 1207 Ah C100, incluyendo bancada. Unidad totalmente instalada y funcionando.						
	Azud de Matvacas	1	12,00			12,00	
	Mracos de control	3	12,00			36,00	
							48,000
KV030205	Ud Regulador de carga 50 A						
	Suministro e instalación de regulador MPPT 100V de 50 A.24V marca autosolar o siminar,incluyendo: -Pantalla LCD -pico de eficiencia de conversión 98% -Carga en multietapas -Proteccion: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterias sobrecarga, corcircuito en la salida. -Función de Ecualización -Función BTS Unidad totalmente conectada y funcionanado.						
	Marcos de control	3	1,00			3,00	
							3,000
	SUBCAPÍTULO 03.03 INSTALACIONES CONECTADAS A RED CONVENCIONAL						
KV0303001	ud Rectificador cargador 210A 24Vcc						
	Suminstro e instalalación de rectificador-cargador modelo DC-1/70S 280A24 marca salicru o similar, con las siguientes caracteristicas minimas: Tensión de salida nominal: 24Vdc Tensión de flotación:27.5Vdc Precisión de la tensión:+-1% Rizado de la tensión:100mVpp Corriente de salida: 210A Tensión de entrada: 3x 400+N Frecuencia: 50/60Hz Cantidad de modulos de 70A:3 Controlador centralizxado incluido Dimensiones : 640x600x1310mm Proteccion contrasobretensiones (AC) incluidas Puerta de armario rectificador incluida Peso: 90kg Grado de proteccion IP20 Puerto de comunicaciones: RS-232/485 Unidad totalmente montada y funcionando.						
	Chanza	1				1,00	
	Corumbel	1				1,00	
	Andevalo	1				1,00	
	Jarrama	1				1,00	
	Los Machos	1				1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Piedras	1				1,00	
	Olivargas	1				1,00	
	Cueva de Mora	1				1,00	
							8,000
KV0303002	ud Bancada de baterias de Ni-Cd 740Ah						
	Suministro e instalación de bancada de baterias de 740Ah de Ni-Cd. Unidad totalmente montada y funcionando.						
	Corumbel	1				1,00	
	Andevalo	1				1,00	
	Jarrama	1				1,00	
	Los Machos	1				1,00	
	Piedras	1				1,00	
	Olivargas	1				1,00	
	Cueva de Mora	1				1,00	
							7,000
KV0303003	ud Bancada de baterias de Ni-Cd 910 Ah						
	Suministro e instalación de bancada de baterias de 910Ah de Ni-Cd. Unidad totalmente montada y funcionando.						
	Chanza	1				1,00	
							1,000
KV0303004	Ud Conexión con la red eléctrica						
	Conexión con la red eléctrica a pie de obra						
	Chanza	1				1,00	
	Corumbel	1				1,00	
	Andevalo	1				1,00	
	Jarrama	1				1,00	
	Los Machos	1				1,00	
	Piedras	1				1,00	
	Olivargas	1				1,00	
	Cueva de Mora	1				1,00	
							8,000
KV0303005	Ud Caja de protecciones IP 66, 370x300x175 mm						
	Caja de protecciones IP 66, 370x300x175 mm						
	Corumbel	1				1,00	
	Olivargas	1				1,00	
	Cueva de Mora	1				1,00	
							3,000
KV0303006	Ud Analizador de redes para medida de parámetros eléctricos						
	Analizador de redes para medida de parámetros eléctricos mediante tres entradas de tensión en C.A. y tres de intensidad. Medida en los cuatro cuadrantes. Comunicación por RS-232 o RS-485, display LCD, medidor de armónicos y memoria interna.						
	Presas	9				9,00	
							9,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
KV0303007	ud Inversor 24/800 Potencia Pico 1500W						
	Suministro e instalación de inversor modelo Phoenix 24/800 Ve. Direct o similar con las siguientes caracteristicas: Rango tensión de entrada: 18,4 - 34,0Vdc Tension de salida: 220/230Vca Potencia Pico: 1500W Consumo en vacio: 700W Rango de temperatura de trabajo: -40 a +65ºC Eficiencia max 89% Humedad max 95% Chasis de acero y carcasa de plástico Proteccion IP21 Dimensiones: 105 x 216 x 305mm Unidad totalmente instalada y funcionando.						
	Chanza	1				1,00	
	Corumbel	1				1,00	
	Andevalo	1				1,00	
	Jarrama	1				1,00	
	Los Machos	1				1,00	
	Piedras	1				1,00	
	Olivargas	1				1,00	
	Cueva de Mora	1				1,00	
							8,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 PREVENCION Y GESTIÓN DE CATASTROFES DE LAS PRESAS						
	SUBCAPÍTULO 04.01 GESTION DE CATASTROFES EN PRESAS						
KV050101	ud Diseño de comunicaciones y sincronizacion						
	Diseño de comunicaciones y sincronización, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación						
		1				1,00	
							1,000
KV050102	ud App del Sist. de Gestion Catastrofes						
	Aplicación para el Sistema de Gestión de Catástrofes, con capacidad para más de 35 presas, con funcionalidad para adquisición, almacenamiento, consulta y visualización de los datos y alarmas de la auscultación, gestión de escenarios del plan de emergencia, estado, prueba y posible activación de puntos de aviso a la población, incluyendo instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación						
		1				1,00	
							1,000
KV050103	ud Configuracion App sistema de Gestion de Catastrofes						
	Configuración de la aplicación del Sistema de Gestión de Catástrofes de las presas con sistemas existentes, incluyendo instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación						
		1				1,00	
							1,000
KV050104	ud Servidor para rack, 2 procesadores 8GB RAM						
	Suminsitro e intalación de Servidor para rack 19", como mínimo 2 procesadores Intel Xeon Silver o Core i5, 8MB de caché, memoria RAM 8GB DDR3, RAID 10, 2 discos de 2TB con conexión en caliente, 2 Ethernet de 1Gb, con sistema operativo y software básico, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación.						
		1				1,00	
							1,000
KV050105	ud Armario 4U 2000x800x600, SAI 3000VA, consola KVM						
	Suministro e instalación de Armario mínimo 4U 2000x800x600, con puerta acristalada, ventilación y termostato, protecciones, diferenciales, SAI 3.000 VA, consola KVM, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación						
		1				1,00	
							1,000
KV050106	ud Intercambio de datos con Webservices						
	Intercambio de dato con Webservices con el SAIH.						
		1				1,00	
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 04.02 SAD						
KV0502001	ud Analisis del medio fisico						
	Analisis del medio físico de las cuencas y recopilación de la información básica.						
							1,000
KV0502002	ud Evalución de alternativas, modelos y aplicaciones						
	Evaluación de alternativas y selección de modelos y aplicaciones a implantar en el SAIH-HIDRO-SUR.						
							1,000
KV0502003	ud Caracterización física, hidrologica e hidraulica						
	Caracterización física, hidrológica e hidráulica de las cuencas para la implantación de modelos hidrológicos e hidráulicos						
							1,000
KV0502004	ud Estudio, definición e implantación modelos						
	Estudio, definición e implantación de los modelos meteorológicos, hidrológicos, hidráulicos y de gestión de embalses seleccionados						
							1,000
KV0502005	ud Niveles de afeccion y umbrales						
	Determinación de los niveles de afección y umbrales de alarma en los principales puntos de control del SAIH						
							1,000
KV0502006	ud Sistema Stand-Alone						
	Configuración del Sistema de Ayuda a la Decisión. Sistema Stand-Alone.						
							1,000
KV0502007	ud Prueba y puesta en marcha. Cliente Servidor						
	Pruebas y puesta en marcha. Sistema Cliente/Servidor						
							1,000
KV0502008	ud Formacion, preparación y entrega documentacíon						
	Formación del personal del SAIH y preparación y entrega de toda la documentación técnica relacionada con el SAD						
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 VARIOS						
KV0601	PA Consumos eléctricos durante la obra						
	Partida alzada a justificar para los consumos eléctricos durante la obra						
		1	1,00			1,00	
							1,000
KV0602	Ud Puesta en marcha y pruebas de punto de control						
	Puesta en marcha y pruebas de punto de control						
		12	1,00			12,00	
							12,000
KV0603	Ud Puesta en marcha y pruebas de centro de control						
	Puesta en marcha y pruebas de centro de control y globales del sistema.						
		1	1,00			1,00	
							1,000
KV0604	Ud Pruebas y puesta en marcha globales						
	Pruebas y puesta en marcha para la verificación completa de la funcionalidad de cada uno de los equipos y sistemas incluidos en el proyecto de Ampliacion del SAIH Hidrosur de manera progresica, certificando que todos los componentes funcionan libres de fallos.						
		1	1,00			1,00	
							1,000
KV0605	ud Gestion de Resiudos						
	Gestión de Residuos						
		1				1,00	
							1,000
KV0606	ud Aforos Directos						
	Realización de aforos directos en una sección, según norma ISO, incluyendo equipos necesarios (ADCP, molinetes, perfiladores, etc.), traslado a las ubicaciones y documentación del aforo y actualización de curva de gasto, si procede.						
		12				12,00	
							12,000
KV0607	PA Renovación SCADA						
	Partida alzada a justificar de renovación del SCADA del CCC, incluyendo ingesta de datos por todos los medios y protocolos de comunicaciones soportados, configuración, creación de pantallas, generación de informes predefinidos, interfaz con la aplicación web, puesta en marcha, pruebas y documentación.						
		1				1,00	
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD						
KV0701	Sin descomposición						
	Sin descomposición						
							1,000

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 OBRAS CIVILES

KV01001 Ud Caseta prefabricada 2,00x2,80x2,34 m 8.478,94

Caseta prefabricada panelable de hormigón armado con aislamiento, medidas 2,00x2,80x2,34 m (dimensiones interiores). Espesor de pared 185 mm, aislamiento interior a base de porexpan, acabado exterior en árido visto, acabado interior en hormigón liso pintado en blanco, tratamiento impermeabilizante en la cubierta. Incluye replanteo, huecos pasacable, suelo con pintura antipolvo, capa de basamento de 12 cm, encachado de piedra de 30 cm. de espesor y capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Incluye transporte, montaje y control de calidad. Totalmente acabada.

OCHO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV01002 Ud Cerramiento perimetral 6x6 m. 961,22

Unidad de cerramiento perimetral para parcelas de 6 x 6 m con puerta de acceso de 2,50 m. con cerradura de acceso, malla metálica de alambre galvanizado simple torsión de 2,00 m. de altura, alambre de D 2,2 mm de diámetro, postes de 2,5 m de longitud de D 48 mm y espesor 1,5 mm, brazo inclinado para colocación de tres hileras de alambre de espino, incluso cimentación perimetral de 0,40 x 0,50 m.

NOVECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

KV01003 Ud Arqueta 0,30x0,30x0,61 m 73,99

Arqueta prefabricada de HA-25 de dimensiones 0,30x0,30x0,61 m interiores según planos, huecos en las cuatro caras, anclajes de manipulación, tapa de hormigón armado de 60 mm de espesor, marco galvanizado en caliente de 4 mm biselada a 45º y soldadura en las esquinas, incluso excavación, hormigón de nivelación y rellenos, totalmente terminada.

SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

KV01004 Ud Arqueta para cableado de 0,26 x 0,26 m y h= 0,4 m. 58,11

Arqueta para cableado de 0.26 x 0.26 m. de sección interior y 0.4 m. de profundidad, de fábrica de ladrillo de 1/2 pie, enfoscado interiormente, incluso tapa de hormigón de 500 x 500 mm., acabada.

CINCUENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

KV01005 Ud Estructura soporte para paneles solares sobre caseta 1.929,77

Estructura soporte para paneles solares de 4 a 8 módulos galvanizada, incluso obra civil auxiliar, totalmente instalada y terminada.

MIL NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

KV01006 Ud Puerta blindada de 0,84x2,05 m 756,41

Puerta blindada de 0,84x2,05 m, de doble chapa lisa de acero galvanizado de 2 mm de espesor cada chapa, realizada en tres bandejas con bastidor y rigidizadores de tubo rectangular de acero galvanizado 30x50x2 mm y relleno aislante de poliestireno o similar, incluso cerco de perfil de chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor y patillas para recibir en fábricas, 4 bisagras de seguridad antipalanca, cerradura de seguridad de 5 puntos de anclaje con accionamiento por llave o mediante actuador eléctrico, mano de imprimación y dos manos de acabado de pintura al esmalte, colocada y totalmente acabada.

SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

KV01007 m Canalización en zanja 40x68 cm. 11,64

Canalización general formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, incluso replanteo, excavación, colocación de tubos, relleno y acabado.

ONCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV01008 m Canalización tubo PVC 75 mm e=3,2 mm adosado a param.interiores 21,02

Canalización formada por un tubo de PVC de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, adosada a paramentos interiores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento, uniones , registros y piezas especiales, colocada y terminada.

VEINTIUN EUROS con DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV01009	m	Canalización tubo acero galv. 65 mm e=3,65 mm ados. param.exter.	31,94
		Canalización formada por un tubo de acero galvanizado de 65 mm de diámetro y 3,65 mm de espesor, adosada a paramentos exteriores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento en material inoxidable o protegido contra la corrosión, uniones, registros y piezas especiales, colocada y terminada.	
		TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
KV01010	m	Canalización en zanja 40x60 cm. en interior de parcela	8,72
		Canalización en interior de parcela del cerramiento formada por un tubo de PVC liso de 90 mm de diámetro, en zanja de 40x60 cm, incluso excavación, colocación de tubo, relleno y acabado.	
		OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
KV01011	m	Canalización general en cruce de calzada 2 tubos 80 mm	25,79
		Canalización en cruce de calzada formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, macizado de hormigón en masa HM-20, doble tratamiento superficial, incluso replanteo, excavación. colocación de tubos, terminada.	
		VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
KV01012	m	Canalización eléctrica en cruce de calzada	46,68
		Canalización eléctrica en cruce de calzadas para línea de B.T., en zanja de 90x60 cm según planos, incluso replanteo, colocación de tubo de fibrocemento de diámetro 100 mm, cama de arena, macizado de hormigón HM-20, cinta de señalización de cables, placa de protección normalizada, doble tratamiento superficial, excavación, terminada.	
		CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
KV01013	m	Canalización general eléctrica para línea de B.T.	15,33
		Canalización general eléctrica para línea de B.T., en zanja de 90x60 cm, en terreno natural, según planos, incluso replanteo, excavación, relleno, placa de protección normalizada de PVC, cinta de señalización de cables, terminada.	
		QUINCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
KV01014	m²	Despeje y desbroce del terreno	0,46
		De despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.	
		CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
KV01015	m³	Excavación de suelos por medios mecánicos	17,28
		Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en toda clase de terreno, incluso entibación con agotamiento y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo	
		DIECISIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
KV01016	m³	Relleno y comp. local.mat.selec.	7,57
		De relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material seleccionado procedente de la excavación o de préstamos, incluso compactacion por tongadas, humectación y rasanteo.	
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
KV01017	Ud	Soporte para rádar	212,12
		Soporte para rádar compuesto por mástil de 2 metros de acero galvanizado de sección cuadrada de lado 80 mm y espesor de chapa 3 mm, barra de las mismas características horizontal soldada al mástil y longitud 1,5 metros, con base de hormigón HM-20 según planos, totalmente instalada.	
		DOSCIENTOS DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
KV01018	Ud	Adecuación y acondicionamiento de casetas	1.500,00
		Adecuación y acondicionamiento de casetas y/o instalaciones existentes, incluso aislamiento interior, acabado interior en hormigón liso pintado en blanco, tratamiento impermeabilizante y huecos pasacables, totalmente terminado.	
		MIL QUINIENTOS EUROS	
KV01019	Ud	Adecuación de local en casa de administración y oficinas	3.000,00
		Adecuación de local en casa de administración y oficinas, incluso pintura, equipos, mobiliario, mano de obra, etc. totalmente terminada.	
		TRES MIL EUROS	
KV01020	m²	Demolición de pavimento	4,66
		Demolición y levantado de pavimento, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	
		CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV01021	m²	Demolición de firmes	4,84
		De demolición de firmes, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.	
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 INSTALACIONES PARA MEDICIÓN

SUBCAPÍTULO 02.01 INSTALACION DE SENSORES

KV0201001 Ud Caudalimetro tuberia de acero 2 haces de medición 12.412,37

Suministro e instalación de caudalimetro de tuberia de acero, con 2 aces de medición, compuesto por:

Unidad de tratamiento de señales con almacenamiento de datos, función datalogger y procesado sencillo de datos.

- Programación mediante servidor web incorporado
- Display alfanumerico de 2 lineas x 20 caracteres
- Alimentación: 24Vcc -20% /25%
- Watch-Dog: 1 x rele sistema OK
- Salida digital : 5x relés conmutados (0,5A)
- Salida analógica : 2 x 0/4-20 mA aisladas
- Entrada digital : 1 x ED 24 Vcc
- Entrada analógica : 2 x 0/4-20 mA aisladas
- Puerto LAN 1 : Ethernet 10/100 BaseT Modbus TCP/IEC 104
- Puerto COM1 : 1 x RS232
- Puerto COM2/COM3 : 2x RS485 MODBUS RTU
- Datalogging : Compact Flash 128 MB
- Teclado con 3 teclas de OK y navegación por menús
- Dimensiones : 147 x 146 x 64 mm
- Montaje : carril DIN

Risonic Modular Ultrasónico o similar, compuesto por:

- Carcasa
- Conexión: 1- 4 haces de medida
- Entrada analógica: 1 x (4 ... 20 mA)
- Salida analógica: 1x
- Salidas de relé: 4x
- Cable ethernet: 1 metro cruzado
- 7 conectores Phoenix conexión 3 polos

Sensor Ultrasonico Risonic MFATC22 o similar:

- Juego de 4x sensores ultrasónicos
- Haces de medida : 2
- Aplicación : con medidor de caudal RIMO
- Montaje : tuberia en acero
- Tipo de instalación : exterior a la tuberia
- Diametro de la tuberia : desde DN 2000 hasta DN 14000
- Espesor de la tuberia : hasta 60 mm
- Presión de servicio : hasta 80 bar
- Angulo de funcionamiento : 45º
- Material del sensor : acero inoxidable 316 L
- Frecuencia de funcionamiento : 1 MHz
- Clase de proteción : IP68

Cuadro electrico para instalacion de la electronica con carril DIN. Caracteristicas:

-Fabricacion en acero o poliester
-Alimentacion pendiente de definir
-Placa de montaje y bornas de conexion
-Soportes de montaje
-Protecciones contra sobretensiones

Unidad totalmente instalada y funcionando.

DOCE MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

KV0201002 Ud Sensor radar 3.588,50

Instalación sensor radar para medición contínua de nivel de la superficie de agua o medición de la velocidad superficial. Rango según aplicación, Alimentación 18-35 Vdc con 2 hilos. Repetibilidad: 0,5xerror de medida. Resolución: 1mm. Salida: 4-20 mA. Protección IP 66, incluye caja con display, estructura galvanizada soporte para radar, transporte, montaje y cableado.

TRES MIL QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0201003	Ud	Equipo de medida de posición de compuertas	3.356,71

Equipo de medida de posición de compuertas con sensor de giro de eje saliente mecánico, óptico, capacitivo o potenciométrico, precisión 0,3% , salida analógica 4-20 mA o serie normalizada, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m de cable de alimentación y señal, accesorios de instalación, mecanismo de adaptación y conversión de movimiento lineal a angular y transporte. Totalmente instalado, conexionado y calibrado.

TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

KV0201004 Ud Sensor Todo/Nada en compuertas 465,26

Suminstro e instalación de sensor de posiciones extremas en compuerta y/o valvulas, compuesto por dos contactos, configuraciones NA, NC, 2 NO, 2 NC, con posibilidad de paso a paso o movimiento gradual, incluso instalación, transporte y pruebas.

CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

KV0201005 Ud Equipo detector y alarma de intrusismo 941,03

Equipo de detección y alarma de intrusismo, con centralita microprocesada con tiempo programable de entrada, salida y sirena, armado/desarmado por llave, por control remoto, por control de acceso o a través de teclado; sensor volumétrico de movimiento con detector de infrarrojos; contacto magnético en puerta y sirena con señal acústica y óptica; totalmente instalado, cableado, conexionado y probado.

NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 INSTALACIONES DE ADQUISICION

KV0202001 Ud Remota PC Industrial 2.318,75

Suministro e instalacion de Estación remota tipo PC industrial, admite hasta 15 tarjetas, diseño resistente a golpe, con acceso a unidad de disco frontal e interna, filtro de aire de acceso frontal para un facil mantenimiento del sistema, puerta de acceso frontal con cerradura
incluyendo:
Chasis modelo IPC-620BP-30HD marca advantech o similar de montaje rack de 4U.
Tarjeta controladora (CPU) modelo PCA-6029G2-00A1 marca Advantech o similar con las siguientes caracteriticas:
Core I3
4Gb RAM
Interface:10/100/1000Mbps
Disco almacenamiento SSD de 256GB
Puertos: 1xUSB3.0 ; 2x Ethernet ; 1xVGA ; 1x PS/2
Backplane PCA-6114P10-02BE marca advantech o similar con 14 slot (2 ISA, 2 PICMG BP,10PCI)
Incluyendo instalación, configuración y pruebas del software Hidrosur.
Fuente de alimentación.
Unidad totalmente instalada y funcionando.

DOS MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

KV0202002 Ud Armario rack 19" 9U 635,63

Suministro e instalacón de armario rack de 19" de 9U de altura, con puerta transparente, estanquiedad del armario IP-55, con cerradura de proteccion y detector de apertura de compuerta.

SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

KV0202003 Ud Armario metálico 2000x600x600 mm 1.752,99

Armario metálico para racks 19" 2000x600x600 mm. para Estación Remota, pivotante, con bandejas, carriles, cableado, estractor, detector de apertura de puerta, bornas seccionables, puesta a tierra, incluyendo transporte, instalación, conexionado, pruebas y puesta en marcha.

MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

KV0202004 Ud Documentación, esquemas y software para remotas 2.385,00

Documentación, esquemas y desarrollo aplicación, entrega de fuentes, instalado y probado.

DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0202005	Ud	Tarjeta de 8 entradas analógicas	499,72

Suministro de tarjeta de 8 entradas analogicas modelo PCI-1718HDU marca Advantech o similar con las siguientes caracteristicas:
Entrada analógica diferencial de 8 canales
Convertidor A / D de 12 bits, con una frecuencia de muestreo de hasta 100 kHz
Ganancia programable
Escaneo automático de canales / ganancias
Memoria FIFO incorporada (1.024 muestras)
Un canal de salida analógica de 12 bits
Entrada digital de 16 canales y salida digital de 16 canales
Unidad totalmente instalada.

CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0202006	Ud	Tarjeta de 16 entradas digitales	175,42

Suministro de tarjeta de 16 entradas digitales modelo PCI-1730U marca advantech o similar, con las siguientes caracteristicas:
32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas)
32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas)
Capacidad de conducción de alto rendimiento
Capacidad de interrupción
Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL
Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados
Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS)

Unidad totalmente montada.

CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0202007	Ud	Tarjeta de salidas digitales (8 Rele)	116,08

Suministro de tarjeta de 8 x canales de salida de relé y 8 x canales de entrada digital aislados, modelo PCI- 1760U marca Advantech o similar, con las siguientes caracteristicas:
Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC.
Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max.
Unidad totalmente instalada.

CIENTO DIECISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

KV0202008	ud	Tarjeta Profibus	551,20

Suminstro e instalacion de tarjeta profibus modelo FC3102 marca Beckhoff o similar, equipada con la ultima versión de la tecnologia profibus. Caracteristicas:
Tiempos de ciclo de 200microsegundos
Velocidad de transferencia de datos: 12Mbit/s
Bus de campo: PROFIBUS DP (standard), PROFIBUS DP-V1 (Cl. 1+2: acyclic services, alarms), DP-V2, PROFIBUS MC (equidistant)
Numero de canales: 2
Bus interface: 2xD-sub, 9 pines, desacoplado galvanicamente.
Comunicación: funcionalida maestro y esclavo (mixta)
Dispositivo de bus: por canal: máx. 125 esclavos con hasta 244 bytes de entrada, salida, parámetro, configuración o datos de diagnóstico por esclavo
Temperatura de operación:0 ...55ºC
Unidad totalmente montada y funcionando.

QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0202009	ud	Modulo Profibus Cabecera	408,70
		Suministro de modulo profibus de cabecera, para conexion de equipos con profibus DP, modelo 6ES7155-6BA01-OCN0 SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las caracteristicas: Tensión de alimentación 24Vcc Conexión bus mediante intefaz RS485 Configuración máxima 244bytes de datos E/S, 32 módulos de periferia y 16 modulos de conexion. Unidad totalmente montada.	
			CUATROCIENTOS OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
KV0202010	ud	Modulo Profibus Entradas Analogicas	122,96
		Suministro de modulo profibus de entradas 4 entradas analogicas modelo 6ES7134-6HD01-0BA1 SIMATIC ET 200SP marca siemens o similar con las siguientes caracteristica: 4 entradas analogicas AI4xu/i 2 hilos Standard, diagnostico por módulo, 16 bit, +/- 0.3% . Incluyendo bornes sorporte de inserción rapida, sin bornes AUX, BaseUnit BU15-P16+A0+2D. Unidad totalmente montada.	
			CIENTO VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
KV0202011	ud	Modulo Profibus Entradas Digitales	135,19
		Suministro de modulos profibus de 16 entradas digitales, modelo 6ES7131-6BJ01-0BA0 SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las siguientes caracteristicas: 16 entradas digitales x24Vdc standars Tipo de entrada 3 (CEI 61131) Sink input retardo de entrada 0.05..20ms Diagnostico de modulo para rotura de hilo, tension de alimentación. Inlcuyendo bornes de resorte de insersión rapida, BaseUnit BU15-P16+A0+2B, puenteados hacia la izquierda. Unidad totalmente montada.	
			CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
KV0202012	ud	Modulo Profibus Salidas Digitales	153,74
		Suministro de modulos profibus de 16 salidas digitales, modelo 6ES7132-6BH01-0BA0 o SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las siguientes caracteristicas: 16 salidas digitales x24Vdc/0.5A standard, source Output (PNP, maniobra) Diagnostico de modulo para rotura de hilo, tension de alimentación. Incluyendo bornes de resorte de insersión rapida, BaseUnit BU15-P16+A0+2B, puenteados hacia la izquierda. Unidad totalmente montada.	
			CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
KV0202013	ud	OLM Media distancia	3.291,45
		Suministro de Módulo de enlace óptico modulo PROFIBUS OLM / G12-1300 V4.0 marca siemens o similar con 1 RS485 y 2 interfaces FO de vidrio (4 enchufes BFOC), longitud de eje de 1300 Nm para grandes distancias con contacto de señalización y puerto de prueba. Unidad totalmente instalada.	
			TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
KV0202014	ud	Cuadro-Armario Satelite	395,08
		Suministro e instalación de armario para instalación de equipamiento para alimentación y recogida de señales, incluyendo placa y soportes de pared. Resistencia a los impactos mecánicos externos: IK 09 Color gris RAL 7032 (carcasas y fondos opacos) Muy resistente a la corrosión; resiste a numerosos agentes químicos. Aislamiento total para instalar conjuntos de clase II. Resistencia a la temperatura de –30 a + 90 °C Dimensiones necesarias para contener todo el equipamiento. Unidad totalemnte instalado y puesto a tierra.	
			TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0202015	ud	Monitor para Estacion remota	1.356,01
		Suministro e instalación de monitor con tecnologia LCD TFT de 6.4 " y 300 cd/m2 de luminosidad, 640x480 de resolución, 18 resolucion de color, interface VGA para estación remota. Totalmente instalado y funcionando.	
		MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS	
KV0202016	ud	Duplicador de Señales analogicas	306,23
		Suminstro e instalación de Duplicador de señales de 4 vías para la separación galvánica y la duplicación de señales analógicas, conconexión por tornillo, configuración estándar modelo MINI MCR-SL-UI-2I-NC marca Phoenix contact o similar. Unidad totalmente instalada	
		TRESCIENTOS SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
KV0202017	ud	Duplicador de Señales digitales	179,03
		Amplificador de separación de 4 vías NAMUR configurable con tecnología de conexión enchufable para la operación de iniciadores de aproximación según EN 60947-5-6, contactos de conmutación sin potencial y con cableado de resistencia. En el lado de salida hay 2 salidas de transistor. La segunda salida puede utilizarse opcionalmente para la duplicación de señales o para comunicar errores de la línea del sensor. Puede configurar el amplificador de separación a través del conmutador DIP. El dispositivo es compatible con la monitorización de errores y la comunicación NFC. Modelo MINI MCR-2-NAM-2RO - 2902004 marca Phoenix contac o similar.Unidad totalmente instalada.	
		CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
KV0202018	ud	Fuente de alimentación 230Vca/24Vcc	174,99
		Suministro e instalacion de fuente de alimetación estabilizada modelo 6EP7133-6AB00-0BN0 SIMATIC ET 200SP PS 24V/5A marcas siemens o similar. Unidad totalmente instalada.	
		CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
KV0202019	ud	Tarjeta expansora de BUS RS-232	752,60
		Tarjeta expansora de BUS RS-232	
		SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
KV0202020	ud	Armario de intemperie metálico con tratamiento anticorrosivo	510,78
		Armario metálico estanco, con tratamiento anticorrosivo exterior e interior a base de pintura con resina de poliester-epoxi, de dimensiones mínimas 60x40x25 cm, para instalación y conexionado de sensores y cableado en puntos a la intemperie, incluso instalación de armario, placas de montaje, borneras, tornillería y conexionado de elementos.	
		QUINIENTOS DIEZ EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
KV0202021	m	Cableado comunicaciones Fibra Optica multimodo 8 62.5/125	7,29
		Suminstro y tendido de cableado de Fibra optica de 8 fribras 62.5/125 para infraestructura de comunicación, incluyendo pig tails para conectorización, latiguillos para interconexion, fusionado, pruebas de campo y puesta en servicio.	
		SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
KV0202022	m	Cableado comunicaciones Profibus PA 1x2x1 mm2	2,68
		Suminstro y tendido de cable profibus PA Azul de 1x2x1/2.5mm2. Unidad totalmente instalada.	
		DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 02.03 ACTUALIZACION INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

KV0203001 Ud **Pluviómetro de balancín con armario integrado** 1.708,37

Pluviómetro de balancín de 200 cm2 de superficie de recogida, precisión 1% , señal de impulsos, alimentación 24 Vcc, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, 10 m de cable de alimentación y señal, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.

MIL SETECIENTOS OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

KV0203002 Ud **Termohigrómetro, 0-100%, 2% precisión** 752,11

Suministro e instalación termohigrómetro para medición contínua de temperatura y humedad según guía de la OMM. En temperatura: Tipo Pt100 o Pt1000, Precisión: ± 0,1ºC a 0ºC , Rango de -30º a +70ºC, Salida: 4-20 mA. Protección IP 65. En húmedad: Tipo capacitivo, Precisión: ± 2 % , entre el 5 y el 95 % y entre 10º C y 40º C, Rango de 0 a 100% , Salida: 4-20 mA. Protección IP 65. Incluye pieza de sujección, transporte, montaje y cableado, incluso puesta en marcha, pruebas y documentación

SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

KV0203003 Ud **Sensor radar medida nivel** 407,44

Suministro e instalación sensor radar para medición contínua de nivel de la superficie de agua. Frecuencía de trabajo: 80 GHz, Rango según aplicación, Alimentación 12-35 Vdc. Precisión: ±2 mm, Salida: 4-20 mA. Protección IP 66, incluye estructura galvanizada soporte para radar, transporte, montaje y cableado, incluso puesta en marcha, pruebas y documentación

CUATROCIENTOS SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV0203004 Ud **Equipo medida nivel sonda de cuarzo captación neumática** 14.309,29

Equipo de medida de nivel por Sonda de Cuarzo con captación neumática, rango de medida de 0 a 200 metros de columna de agua, precisión de 0,01 % , unidad electrónica, comunicación serie normalizada RS-232, RS-422 ó RS-485, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m de cable de alimentación y señal, caja de protección en montaje mural, accesorios neumáticos para instalación, dosificación de aire, limpieza y alimentación, compresor eléctrico 1100W 220/380Vca con calderín de 120 litros y presión máxima de 10 bar, sin incluir tubo neumático de burbujeo y su instalación, totalmente instalado, conexionado y calibrado.

CATORCE MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

KV0203005 Ud **Equipo limnímetro flotador y contrapeso** 5.621,22

Equipo de medida y registro de nivel por flotador y contrapeso, con sensor de giro mecánico u óptico, rango de medida hasta 20 metros, precisión del 0,1% sobre el fondo de escala, comunicación digital o codificada BCD o salida serie normalizada RS-232, RS-422 ó RS-485, alimentación 24 Vcc, incluso limnígrafo, 10 m de cable de alimentación y señal, juego de boya, contrapeso, cadena y poleas y accesorios de instalación, totalmente instalado, conexionado y calibrado.

CINCO MIL SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

KV0203006 Ud **Sensor de temperatura Pt-100** 244,40

Sensor de temperatura Pt-100, -40º a 100º C, 0,1% precisión, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.

DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

KV0203008 Ud **Piranómetro 0 a 1.600 W/m2** 426,16

Piranómetro 0 a 1.600 W/m2, 0.3 a 3 micras, 1% precisión, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.

CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

KV0203009 Ud **Sensor nivel de ultrasonidos evaporímetro** 1.720,29

Sensor nivel de ultrasonidos evaporímetro, incluso soporte e instalación.

MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0203010	Ud	Tanque de evaporación, incluido soporte	1.775,43
		Tanque de evaporación, incluido soporte, depósito y electroválvula. Totalmente instalado.	
		MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
KV0203011	Ud	Barómetro	972,06
		Barómetro, sensor de medida presión atmosférica, rango 600-1.100 mb, precisión +-0,3 mb, totalmente instalado, conexionado y calibrado.	
		NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
KV0203012	Ud	Equipo rectificador monofasico regullable hasta 50 A	2.425,76
		Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 50A; incluso bastidor con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.	
		DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
KV0203013	Ud	Equipo rectificador monofasico regullable hasta 100 A	3.188,96
		Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 100A; incluso bastidor 19" con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.	
		TRES MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
KV0203014	Ud	Equipo rectificador monofasico regullable hasta 150A	3.429,03
		Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 150A; incluso bastidor 19" 4Ux435 con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.	
		TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
KV0203015	Ud	Equipo rectificador trifasico regullable hasta 400A	4.906,34
		Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, trifasico 24Vcc, regulable hasta 400A; incluso bastidor 19" con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.	
		CUATRO MIL NOVECIENTOS SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
KV0203016	Ud	Batería estacionaria de 228 Ah	208,82
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 228 Ah totalmente instalada instalada.	
		DOSCIENTOS OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
KV0203017	Ud	Batería estacionaria de 342Ah	224,72
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 342Ah totalmente instalada instalada.	
		DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
KV0203018	Ud	Batería estacionaria de 365Ah	263,94
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 365Ah totalmente instalada instalada.	
		DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
KV0203019	Ud	Batería estacionaria de 438Ah	296,80
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 438Ah totalmente instalada instalada.	
		DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
KV0203020	Ud	Batería estacionaria de 511Ah	347,68
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 511Ah totalmente instalada instalada.	
		TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
KV0203021	Ud	Batería estacionaria de 545Ah	360,40
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 545Ah totalmente instalada instalada.	
		TRESCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
KV0203022	Ud	Batería estacionaria de 640Ah	434,58
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 640Ah totalmente instalada instalada.	
		CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0203023	Ud	Batería estacionaria de 853Ah	572,40
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 853Ah totalmente instalada instalada.	
		QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
KV0203024	Ud	Batería estacionaria de 936Ah	663,13
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 936Ah totalmente instalada instalada.	
		SEISCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
KV0203025	Ud	Batería estacionaria de 1140Ah	685,82
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1140Ah totalmente instalada instalada.	
		SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
KV0203026	Ud	Batería estacionaria de 1280Ah	714,44
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1280Ah totalmente instalada instalada.	
		SETECIENTOS CATORCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
KV0203027	Ud	Batería estacionaria de 1648Ah	738,82
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1648Ah totalmente instalada instalada.	
		SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
KV0203028	Ud	Batería estacionaria de 2389Ah	1.376,94
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 2389Ah totalmente instalada instalada.	
		MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
KV0203029	Ud	Batería estacionaria de 2837Ah	1.619,68
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 2837Ah totalmente instalada instalada.	
		MIL SEISCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
KV0202005	Ud	Tarjeta de 8 entradas analógicas	499,72
		Suministro de tarjeta de 8 entradas analogicas modelo PCI-1718HDU marca Advantech o similar con las siguientes caracteristicas: Entrada analógica diferencial de 8 canales Convertidor A / D de 12 bits, con una frecuencia de muestreo de hasta 100 kHz Ganancia programable Escaneo automático de canales / ganancias Memoria FIFO incorporada (1.024 muestras) Un canal de salida analógica de 12 bits Entrada digital de 16 canales y salida digital de 16 canales Unidad totalmente instalada.	
		CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
KV0202006	Ud	Tarjeta de 16 entradas digitales	175,42
		Suministro de tarjeta de 16 entradas digitales modelo PCI-1730U marca advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: 32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas) 32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas) Capacidad de conducción de alto rendimiento Capacidad de interrupción Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS) Unidad totalmente montada.	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0202007	Ud	Tarjeta de salidas digitales (8 Rele) Suministro de tarjeta de 8 x canales de salida de relé y 8 x canales de entrada digital aislados, modelo PCI- 1760U marca Advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC. Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max. Unidad totalmente instalada. CIENTO DIECISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	116,08
KV0202001	Ud	Remota PC Industrial Suministro e instalacion de Estación remota tipo PC industrial, admite hasta 15 tarjetas, diseño resistente a golpe, con acceso a unidad de disco frontal e interna, filtro de aire de acceso frontal para un facil mantenimiento del sistema, puerta de acceso frontal con cerradura incluyendo: Chasis modelo IPC-620BP-30HD marca advantech o similar de montaje rack de 4U. Tarjeta controladora (CPU) modelo PCA-6029G2-00A1 marca Advantech o similar con las siguientes caracteriticas: Core I3 4Gb RAM Interface:10/100/1000Mbps Disco almacenamiento SSD de 256GB Puertos: 1xUSB3.0 ; 2x Ethernet ; 1xVGA ; 1x PS/2 Backplane PCA-6114P10-02BE marca advantech o similar con 14 slot (2 ISA, 2 PICMG BP,10PCI) Incluyendo instalación, configuración y pruebas del software Hidrosur. Fuente de alimentación. Unidad totalmente instalada y funcionando. DOS MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2.318,75
KV0203032	Dia	Trabajos de renovación de equipamiento Trabajos de renovación de equipamiento en campo, incluyendo desplazmiento hasta punto de control, desmontaje de equipamiento antiguo, montaje, puesta en marcha y pruebas de funciomaineto de equipamiento instalado. TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS con DOCE CÉNTIMOS	321,12
KV0230031	Ud	Datalogger compacto Datalogger compacto, con modem GPRS y antena, configuración de cuatro entradas analógicas y ocho entradas digitales, incluida batería, instalado, conectado y probado OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	845,14
KV0230032	Ud	Datalogger configurable Datalogger configurable, con modem GPRS y antena, configuración de cuatro entradas analógicas y ocho entradas digitales, incluida UPS de 15W, instalado, conectado y probado SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	728,36
KV0230033	Ud	Armario intemperie 500x300x180mm Armario de intemperie en poliester reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 500x300x180, incluida placa de montaje, instalado y probado TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	369,59

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

SUBCAPÍTULO 03.01 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD EN PUNTOS DE CONTROL

KV0301001 m Cable de alimentación 3x2,5 mm2 5,72

Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con tres conductores de cobre electrolítico pulido de 2,5 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0301006 m Cableado de señales 2x0.34mm2 0,98

Cable eléctrico para transmisión de datos, señales analógicas y digitales procedentes de instrumentos de medida y control en zonas con ruidos eléctricos, Datax "PRYSMIAN", tipo LiYCY, tensión nominal 250 V, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x2x0,34 mm² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), apantallado con trenza de cobre estañado (cobertura superior al 65%), cubierta de policloruro de vinilo (PVC), en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja, bajo tubo o adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

KV0301002 m Cable de alimentacion 3x6 mm2 7,32

Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 6 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

KV0301003 m Cable de alimentacion 3x10 mm2 9,74

Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 10 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV0301004 m Cable de alimentacion 3x16 mm2 12,97

Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 16 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

DOCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

KV0301005 m Cable de tierra c.c. 1x6 mm2 7,13

Cable de tierra RV 0,6/1 kV con un conductor de cobre electrolítico pulido de 6 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

KV0301007 Ud Caja de conexión de hasta 15 elementos, instalada y conexionada 187,91

Caja de conexión de hasta 15 elementos montados y cableados en su interior, de 270x360x180 mm, fabricada en poliester reforzado con fibra de vidrio y tapa de policarbonato, autoextinguible, doble aislamiento, rigidez dieléctrica > 5 kV, resistencia de aislamiento > 5 MOhms, temperatura de utilización entre -30 y 120 ºC, incluso placa de montaje, borneras y tornillería, instalada y conexionada.

CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

KV0301008 Ud Protección para señales analógicas 106,80

Protección para señales analógicas con máxima tensión permisible contínua de 170 V, corriente de choque de rayo 10/350, total por hilo de 2,5 kA, instalada y probada.

CIENTO SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

KV0301009 Ud Protección para señales digitales 113,16

Protección para señales digitales con máxima tensión permisible de 34,8 V. Corriente de choque de rayo 10/350 por hilo de 2,5 kA, instalada y probada.

CIENTO TRECE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0301010	Ud	Protección para bus de comunicaciones	118,46
		Protección para bus de comunicaciones, con protección ante corriente de choque 10/350 de 5 KA, corriente de descarga 8/20 de 20 KA, tiempo de respuesta menos de 1 ns instalado y probado.	
		CIENTO DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
KV0301011	ud	Instalación eléctrica alimentación baja tensión	1.922,55
		Instalación eléctrica y cableado interior de caseta de equipos con alimentación de red en Baja Tensión, incluyendo cuadro principal de distribución y protección de Baja Tensión con protección basta contra sobretensiones a la entrada del cuadro, interruptor diferencial telerrearmable, dispositivo de protección contra sobretensiones a la salida del diferencial, interruptor magnetotérmico telerrearmable para línea del sistema de alimentación ininterrumpida y tres interruptores magnetotérmicos para tomas de fuerza y otros usos: tres luminarias fluorescentes 24Vcc/25W, interruptor, una toma de fuerza monofásica y otra trifásica, líneas de conductores en instalación superficial con tubo de protección rígido de PVC, cajas de registro y derivación, red de tierra con puente de comprobación, instalación y conexionado, totalmente terminada.	
		MIL NOVECIENTOS VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
KV0301012	Ud	Instalación eléct.cabl int.en casetas con aliment. fotovoltáica	569,40
		Instalación eléctrica y cableado interior de caseta de equipos con alimentación fotovoltáica, incluyendo tres luminarias fluorescentes 24Vcc/25W, interruptor, líneas de conductores en instalación superficial con tubo de protección rígido de PVC, cajas de registro y derivación, red de tierra con puente de comprobación, instalación y conexionado, totalmente terminada.	
		QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
KV0301014	Ud	Pararrayos punta Franklin i/mástil 2 m, bajante y puente comprob	509,85
		Pararrayos de punta múltiple tipo Franklin incluso mástil adosado de 2 m en acero galvanizado en caliente, anclaje de mástil, cable de cobre de 70 mm2 para bajante del parrrayos, con abrazaderas de bronce, tubo de protección de 3 m en acero galvanizado y puente de comprobación, instalado.	
		QUINIENTOS NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
KV0301015	Ud	Toma de Tierra normal est. control, electrodos acero cobreizado	948,26
		Toma de tierra normal en estación de control, consistente en cuatro electrodos de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, de acero UNE-S275JR con cobreizado de 300 micras, formando un cuadrado o rectángulo de lado no inferior a 4 m, con una arqueta de registro de acero galvanizado en caliente en cada electrodo, anillo equipotencial de cable de cobre de 70 mm2 uniendo los electrodos y conexión a bajantes de instalación interior y pararrayos, incluso excavación y relleno de zanjas.	
		NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
KV0301016	Ud	Protección en acometida bajo prueba de corriente	1.035,09
		Protección en acometida, bajo prueba de corriente de choque de rayo 10/350 y corriente nominal de descarga para onda 8/20 de 25/100 kA	
		MIL TREINTA Y CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
KV0301017	Ud	Descargador contra sobretensiones en 24 V	97,41
		Descargador contra sobretensiones en 24 V, con las siguientes caracteristicas: Capacidad de descarga en curva 8/20Microsegundos:20KA Corriente de maxima descarga: 40KA Unidad totalmente montada y funcionando.	
		NOVENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 03.02 INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

KV030201 Ud **Módulo fotovoltaico 400 Wp** 483,98

Suminstro e instalación de modulo fotovoltaico de 400W PERC Monocristalino 24V ERA,Marca Autosolar o similar, con las siguientes caracteristicas minimas:
Potencia pico 400W
Vnom =24V
Vpm=41.7V
Ipm =9.60A
Vos =49.8V
Isc=10.36A
Incluyendo cableado, repartidor bipolar y juego de conectores panel-regulador.

Unidad totalmente instalada y funcionando.

CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

KV030202 ud **Inversor 24/250 Potencia Pico 400W** 151,79

Suministro e instalación de inversor modelo Phoenix 24/250 Ve. Direct o similar con las siguientes caracteristicas:
Rango tensión de entrada: 18,4 - 34,0Vdc
Tension de salida: 220/230Vca
Potencia Pico: 400W
Consumo en vacio: 5,2W
Rango de temperatura de trabajo: -40 a +65ºC
Humedad max.95%
Chasis de acero y carcasa de plástico
Proteccion IP21
Dimensiones: 86 x 165 x 260mm
Unidad totalmente instalad y funcionando.

CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

KV030203 Ud **Regulador de carga 80 A** 347,63

Suministro e instalación de regulador MPPT de 80 A 24V marca autosolar o siminar,incluyendo:
-Pantalla LCD
-pico de eficiencia de conversión 98%
-Carga en multietapas
-Proteccion: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterias sobrecarga, corcircuito en en la salida.
-Función de Ecualización
-Función BTS

Unidad totalmente conectada y funcionanado.

TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

KV030204 Ud **Batería Gel 2V 1207Ah** 439,39

Suministro e instalacion de batería Gel 2V 1207 Ah C100, incluyendo bancada.
Unidad totalmente instalada y funcionando.

CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV030205	Ud	Regulador de carga 50 A	216,51

Suministro e instalación de regulador MPPT 100V de 50 A.24V marca autosolar o siminar,incluyendo:
-Pantalla LCD
-pico de eficiencia de conversión 98%
-Carga en multietapas
-Proteccion: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterias sobrecarga, corcircuito en la salida.
-Función de Ecualización
-Función BTS

Unidad totalmente conectada y funcionanado.

DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.03 INSTALACIONES CONECTADAS A RED CONVENCIONAL

KV0303001	ud	Rectificador cargador 210A 24Vcc	9.322,84

Suminstro e instalalación de rectificador-cargador modelo DC-1/70S 280A24 marca salicru o similar, con las siguientes caracteristicas minimas:
Tensión de salida nominal: 24Vdc
Tensión de flotación:27.5Vdc
Precisión de la tensión:+-1%
Rizado de la tensión:100mVpp
Corriente de salida: 210A
Tensión de entrada: 3x 400+N
Frecuencia: 50/60Hz
Cantidad de modulos de 70A:3
Controlador centralizxado incluido
Dimensiones : 640x600x1310mm
Proteccion contrasobretensiones (AC) incluidas
Puerta de armario rectificador incluida
Peso: 90kg
Grado de proteccion IP20
Puerto de comunicaciones: RS-232/485
Unidad totalmente montada y funcionando.

NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

KV0303002	ud	Bancada de baterias de Ni-Cd 740Ah	9.050,53

Suministro e instalación de bancada de baterias de 740Ah de Ni-Cd. Unidad totalmente montada y funcionando.

NUEVE MIL CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

KV0303003	ud	Bancada de baterias de Ni-Cd 910 Ah	10.672,86

Suministro e instalación de bancada de baterias de 910Ah de Ni-Cd. Unidad totalmente montada y funcionando.

DIEZ MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

KV0303004	Ud	Conexión con la red eléctrica	848,00

Conexión con la red eléctrica a pie de obra

OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS

KV0303005	Ud	Caja de protecciones IP 66, 370x300x175 mm	86,01

Caja de protecciones IP 66, 370x300x175 mm

OCHENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

KV0303006	Ud	Analizador de redes para medida de parámetros eléctricos	874,50

Analizador de redes para medida de parámetros eléctricos mediante tres entradas de tensión en C.A. y tres de intensidad. Medida en los cuatro cuadrantes. Comunicación por RS-232 o RS-485, display LCD, medidor de armónicos y memoria interna.

OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0303007	ud	Inversor 24/800 Potencia Pico 1500W	492,37

Suministro e instalación de inversor modelo Phoenix 24/800 Ve. Direct o similar con las siguientes caracteristicas:
Rango tensión de entrada: 18,4 - 34,0Vdc
Tension de salida: 220/230Vca
Potencia Pico: 1500W
Consumo en vacio: 700W
Rango de temperatura de trabajo: -40 a +65ºC
Eficiencia max 89%
Humedad max 95%
Chasis de acero y carcasa de plástico
Proteccion IP21
Dimensiones: 105 x 216 x 305mm
Unidad totalmente instalada y funcionando.

CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 PREVENCION Y GESTIÓN DE CATASTROFES DE LAS PRESAS			
SUBCAPÍTULO 04.01 GESTION DE CATASTROFES EN PRESAS			
KV050101	ud	Diseño de comunicaciones y sincronizacion Diseño de comunicaciones y sincronización, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación OCHO MIL EUROS	8.000,00
KV050102	ud	App del Sist. de Gestion Catastrofes Aplicación para el Sistema de Gestión de Catástrofes, con capacidad para más de 35 presas, con funcionalidad para adquisición, almacenamiento, consulta y visualización de los datos y alarmas de la auscultación, gestión de escenarios del plan de emergencia, estado, prueba y posible activación de puntos de aviso a la población, incluyendo instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación CUARENTA Y CINCO MIL EUROS	45.000,00
KV050103	ud	Configuracion App sistema de Gestion de Catastrofes Configuración de la aplicación del Sistema de Gestión de Catástrofes de las presas con sistemas existentes, incluyendo instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación CINCUENTA MIL EUROS	50.000,00
KV050104	ud	Servidor para rack, 2 procesadores 8GB RAM Suminsitro e intalación de Servidor para rack 19", como mínimo 2 procesadores Intel Xeon Silver o Core i5, 8MB de caché, memoria RAM 8GB DDR3, RAID 10, 2 discos de 2TB con conexión en caliente, 2 Ethernet de 1Gb, con sistema operativo y software básico, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación. DIECISEIS MIL SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	16.616,14
KV050105	ud	Armario 4U 2000x800x600, SAI 3000VA, consola KVM Suministro e instalación de Armario mínimo 4U 2000x800x600, con puerta acristalada, ventilación y termostato, protecciones, diferenciales, SAI 3.000 VA, consola KVM, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación DIEZ MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	10.652,97
KV050106	ud	Intercambio de datos con Webservices Intercambio de dato con Webservices con el SAIH. DIECISEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	16.289,23
SUBCAPÍTULO 04.02 SAD			
KV0502001	ud	Analisis del medio fisico Analisis del medio físico de las cuencas y recopilación de la información básica. OCHO MIL CIEN EUROS	8.100,00
KV0502002	ud	Evalución de alternativas, modelos y aplicaciones Evaluación de alternativas y selección de modelos y aplicaciones a implantar en el SAIH-HIDROSUR. NUEVE MIL NOVECIENTOS EUROS	9.900,00
KV0502003	ud	Caracterización física, hidrologica e hidraulica Caracterización física, hidrológica e hidráulica de las cuencas para la implantación de modelos hidrológicos e hidráulicos DIECISEIS MIL DOSCIENTOS EUROS	16.200,00
KV0502004	ud	Estudio, definición e implantación modelos Estudio, definición e implantación de los modelos meteorológicos, hidrológicos, hidráulicos y de gestión de embalses seleccionados CUARENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS EUROS	48.600,00
KV0502005	ud	Niveles de afeccion y umbrales Determinación de los niveles de afección y umbrales de alarma en los principales puntos de control del SAIH OCHO MIL CIEN EUROS	8.100,00
KV0502006	ud	Sistema Stand-Alone Configuración del Sistema de Ayuda a la Decisión. Sistema Stand-Alone. SETENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS EUROS	78.300,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0502007	ud	Prueba y puesta en marcha. Cliente Servidor	86.902,50
		Pruebas y puesta en marcha. Sistema Cliente/Servidor	
		OCHENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
KV0502008	ud	Formacion, preparación y entrega documentacíon	18.000,00
		Formación del personal del SAIH y preparación y entrega de toda la documentación técnica relacionada con el SAD	
		DIECIOCHO MIL EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 VARIOS			
KV0601	PA	Consumos eléctricos durante la obra	3.500,00
		Partida alzada a justificar para los consumos eléctricos durante la obra	
		TRES MIL QUINIENTOS EUROS	
KV0602	Ud	Puesta en marcha y pruebas de punto de control	800,00
		Puesta en marcha y pruebas de punto de control	
		OCHOCIENTOS EUROS	
KV0603	Ud	Puesta en marcha y pruebas de centro de control	12.000,00
		Puesta en marcha y pruebas de centro de control y globales del sistema.	
		DOCE MIL EUROS	
KV0604	Ud	Pruebas y puesta en marcha globales	28.000,00
		Pruebas y puesta en marcha para la verificación completa de la funcionalidad de cada uno de los equipos y sistemas incluidos en el proyecto de Ampliacion del SAIH Hidrosur de manera progresica, certificando que todos los componentes funcionan libres de fallos.	
		VEINTIOCHO MIL EUROS	
KV0605	ud	Gestion de Resiudos	1.262,28
		Gestión de Residuos	
		MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
KV0606	ud	Aforos Directos	2.942,80
		Realización de aforos directos en una sección, según norma ISO, incluyendo equipos necesarios (ADCP, molinetes, perfiladores, etc.), traslado a las ubicaciones y documentación del aforo y actualización de curva de gasto, si procede.	
		DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
KV0607	PA	Renovación SCADA	296.000,00
		Partida alzada a justificar de renovación del SCADA del CCC, incluyendo ingesta de datos por todos los medios y protocolos de comunicaciones soportados, configuración, creación de pantallas, generación de informes predefinidos, interfaz con la aplicación web, puesta en marcha, pruebas y documentación.	
		DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			
KV0701		Sin descomposición	87.350,40
		Sin descomposición	

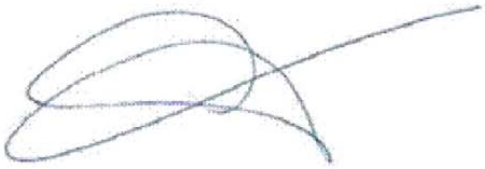
OCHENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Madrid, julio de 2020

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Oscar A. Lorente Castellano

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Alicia Cabañas Ibañez

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 OBRAS CIVILES

KV01001 Ud Caseta prefabricada 2,00x2,80x2,34 m

Caseta prefabricada panelable de hormigón armado con aislamiento, medidas 2,00x2,80x2,34 m (dimensiones interiores). Espesor de pared 185 mm, aislamiento interior a base de porexpan, acabado exterior en árido visto, acabado interior en hormigón liso pintado en blanco, tratamiento impermeabilizante en la cubierta. Incluye replanteo, huecos pasacable, suelo con pintura antipolvo, capa de basamento de 12 cm, encachado de piedra de 30 cm. de espesor y capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Incluye transporte, montaje y control de calidad. Totalmente acabada.

Mano de obra	314,61
Maquinaria	141,36
Resto de obra y materiales	8.022,97
TOTAL PARTIDA	8.478,94

KV01002 Ud Cerramiento perimetral 6x6 m.

Unidad de cerramiento perimetral para parcelas de 6 x 6 m con puerta de acceso de 2,50 m. con cerradura de acceso, malla metálica de alambre galvanizado simple torsión de 2,00 m. de altura, alambre de D 2,2 mm de diámetro, postes de 2,5 m de longitud de D 48 mm y espesor 1,5 mm, brazo inclinado para colocación de tres hileras de alambre de espino, incluso cimentación perimetral de 0,40 x 0,50 m.

Mano de obra	20,47
Maquinaria	58,08
Resto de obra y materiales	882,67
TOTAL PARTIDA	961,22

KV01003 Ud Arqueta 0,30x0,30x0,61 m

Arqueta prefabricada de HA-25 de dimensiones 0,30x0,30x0,61 m interiores según planos, huecos en las cuatro caras, anclajes de manipulación, tapa de hormigón armado de 60 mm de espesor, marco galvanizado en caliente de 4 mm biselada a 45º y soldadura en las esquinas, incluso excavación, hormigón de nivelación y rellenos, totalmente terminada.

Mano de obra	5,95
Maquinaria	0,47
Resto de obra y materiales	67,57
TOTAL PARTIDA	73,99

KV01004 Ud Arqueta para cableado de 0,26 x 0,26 m y h= 0,4 m.

Arqueta para cableado de 0.26 x 0.26 m. de sección interior y 0.4 m. de profundidad, de fábrica de ladrillo de 1/2 pie, enfoscado interiormente, incluso tapa de hormigón de 500 x 500 mm., acabada.

Mano de obra	8,90
Resto de obra y materiales	49,21
TOTAL PARTIDA	58,11

KV01005 Ud Estructura soporte para paneles solares sobre caseta

Estructura soporte para paneles solares de 4 a 8 módulos galvanizada, incluso obra civil auxiliar, totalmente instalada y terminada.

Mano de obra	120,42
Maquinaria	47,12
Resto de obra y materiales	1.762,23
TOTAL PARTIDA	1.929,77

KV01006 Ud Puerta blindada de 0,84x2,05 m

Puerta blindada de 0,84x2,05 m, de doble chapa lisa de acero galvanizado de 2 mm de espesor cada chapa, realizada en tres bandejas con bastidor y rigidizadores de tubo rectangular de acero galvanizado 30x50x2 mm y relleno aislante de poliestireno o similar, incluso cerco de perfil de chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor y patillas para recibir en fábricas, 4 bisagras de seguridad antipalanca, cerradura de seguridad de 5 puntos de anclaje con accionamiento por llave o mediante actuador eléctrico, mano de imprimación y dos manos de acabado de pintura al esmalte, colocada y totalmente acabada.

Mano de obra	75,24
Resto de obra y materiales	681,17
TOTAL PARTIDA	756,41

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV01007	m	Canalización en zanja 40x68 cm.	
		Canalización general formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, incluso replanteo, excavación, colocación de tubos, relleno y acabado.	
		Mano de obra	2,07
		Resto de obra y materiales	9,57
		TOTAL PARTIDA	11,64
KV01008	m	Canalización tubo PVC 75 mm e=3,2 mm adosado a param.interiores	
		Canalización formada por un tubo de PVC de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, adosada a paramentos interiores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento, uniones , registros y piezas especiales, colocada y terminada.	
		Mano de obra	14,05
		Resto de obra y materiales	6,97
		TOTAL PARTIDA	21,02
KV01009	m	Canalización tubo acero galv. 65 mm e=3,65 mm ados. param.exter.	
		Canalización formada por un tubo de acero galvanizado de 65 mm de diámetro y 3,65 mm de espesor, adosada a paramentos exteriores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento en material inoxidable o protegido contra la corrosión, uniones, registros y piezas especiales, colocada y terminada.	
		Mano de obra	14,05
		Resto de obra y materiales	17,89
		TOTAL PARTIDA	31,94
KV01010	m	Canalización en zanja 40x60 cm. en interior de parcela	
		Canalización en interior de parcela del cerramiento formada por un tubo de PVC liso de 90 mm de diámetro, en zanja de 40x60 cm, incluso excavación, colocación de tubo, relleno y acabado.	
		Mano de obra	1,76
		Resto de obra y materiales	6,96
		TOTAL PARTIDA	8,72
KV01011	m	Canalización general en cruce de calzada 2 tubos 80 mm	
		Canalización en cruce de calzada formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, macizado de hormigón en masa HM-20, doble tratamiento superficial, incluso replanteo, excavación. colocación de tubos, terminada.	
		Mano de obra	2,16
		Maquinaria	0,57
		Resto de obra y materiales	23,06
		TOTAL PARTIDA	25,79
KV01012	m	Canalización eléctrica en cruce de calzada	
		Canalización eléctrica en cruce de calzadas para línea de B.T., en zanja de 90x60 cm según planos, incluso replanteo, colocación de tubo de fibrocemento de diámetro 100 mm, cama de arena, macizado de hormigón HM-20, cinta de señalización de cables, placa de protección normalizada, doble tratamiento superficial, excavación, terminada.	
		Mano de obra	2,55
		Maquinaria	0,67
		Resto de obra y materiales	43,46
		TOTAL PARTIDA	46,68
KV01013	m	Canalización general eléctrica para línea de B.T.	
		Canalización general eléctrica para línea de B.T., en zanja de 90x60 cm, en terreno natural, según planos, incluso replanteo, excavación, relleno, placa de protección normalizada de PVC, cinta de señalización de cables, terminada.	
		Mano de obra	2,65
		Resto de obra y materiales	12,68
		TOTAL PARTIDA	15,33
KV01014	m²	Despeje y desbroce del terreno	
		De despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.	
		Mano de obra	0,06
		Maquinaria	0,38
		Resto de obra y materiales	0,02
		TOTAL PARTIDA	0,46

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
KV01015	m³	Excavación de suelos por medios mecánicos		
		Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en toda clase de terreno, incluso entibación con agotamiento y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo		
			Mano de obra	13,29
			Maquinaria	3,01
			Resto de obra y materiales	0,98
			TOTAL PARTIDA	17,28
KV01016	m³	Relleno y comp. local.mat.selec.		
		De relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material seleccionado procedente de la excavación o de préstamos, incluso compactacion por tongadas, humectación y rasanteo.		
			Mano de obra	2,30
			Maquinaria	4,58
			Resto de obra y materiales	0,69
			TOTAL PARTIDA	7,57
KV01017	Ud	Soporte para rádar		
		Soporte para rádar compuesto por mástil de 2 metros de acero galvanizado de sección cuadrada de lado 80 mm y espesor de chapa 3 mm, barra de las mismas características horizontal soldada al mástil y longitud 1,5 metros, con base de hormigón HM-20 según planos, totalmente instalada.		
			Mano de obra	35,51
			Resto de obra y materiales	176,61
			TOTAL PARTIDA	212,12
KV01018	Ud	Adecuación y acondicionamiento de casetas		
		Adecuación y acondicionamiento de casetas y/o instalaciones existentes, incluso aislamiento interior, acabado interior en hormigón liso pintado en blanco, tratamiento impermeabilizante y huecos pasacables, totalmente terminado.		
			Resto de obra y materiales	1.500,00
			TOTAL PARTIDA	1.500,00
KV01019	Ud	Adecuación de local en casa de administración y oficinas		
		Adecuación de local en casa de administración y oficinas, incluso pintura, equipos, mobiliario, mano de obra, etc. totalmente terminada.		
			Resto de obra y materiales	3.000,00
			TOTAL PARTIDA	3.000,00
KV01020	m²	Demolición de pavimento		
		Demolición y levantado de pavimento, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.		
			Mano de obra	0,59
			Maquinaria	3,47
			Resto de obra y materiales	0,60
			TOTAL PARTIDA	4,66
KV01021	m²	Demolición de firmes		
		De demolición de firmes, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.		
			Mano de obra	0,59
			Maquinaria	3,63
			Resto de obra y materiales	0,62
			TOTAL PARTIDA	4,84

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 INSTALACIONES PARA MEDICIÓN

SUBCAPÍTULO 02.01 INSTALACION DE SENSORES

KV0201001 Ud Caudalimetro tuberia de acero 2 haces de medición

Suministro e instalación de caudalimetro de tuberia de acero, con 2 aces de medición, compuesto por:

Unidad de tratamiento de señales con almacenamiento de datos, función datalogger y procesado sencillo de datos.

- Programación mediante servidor web incorporado
- Display alfanumerico de 2 lineas x 20 caracteres
- Alimentación: 24Vcc -20% /25%
- Watch-Dog: 1 x rele sistema OK
- Salida digital : 5x relés conmutados (0,5A)
- Salida analógica : 2 x 0/4-20 mA aisladas
- Entrada digital : 1 x ED 24 Vcc
- Entrada analógica : 2 x 0/4-20 mA aisladas
- Puerto LAN 1 : Ethernet 10/100 BaseT Modbus TCP/IEC 104
- Puerto COM1 : 1 x RS232
- Puerto COM2/COM3 : 2x RS485 MODBUS RTU
- Datalogging : Compact Flash 128 MB
- Teclado con 3 teclas de OK y navegación por menús
- Dimensiones : 147 x 146 x 64 mm
- Montaje : carril DIN

Risonic Modular Ultrasónico o similar, compuesto por:

- Carcasa
- Conexión: 1- 4 haces de medida
- Entrada analógica: 1 x (4 ... 20 mA)
- Salida analógica: 1x
- Salidas de relé: 4x
- Cable ethernet: 1 metro cruzado
- 7 conectores Phoenix conexión 3 polos

Sensor Ultrasonico Risonic MFATC22 o similar:

- Juego de 4x sensores ultrasónicos
- Haces de medida : 2
- Aplicación : con medidor de caudal RIMO
- Montaje : tuberia en acero
- Tipo de instalación : exterior a la tuberia
- Diametro de la tuberia : desde DN 2000 hasta DN 14000
- Espesor de la tuberia : hasta 60 mm
- Presión de servicio : hasta 80 bar
- Angulo de funcionamiento : 45º
- Material del sensor : acero inoxidable 316 L
- Frecuencia de funcionamiento : 1 MHz
- Clase de proteción : IP68

Cuadro electrico para instalacion de la electronica con carril DIN. Caracteristicas:

-Fabricacion en acero o poliester
-Alimentacion pendiente de definir
-Placa de montaje y bornas de conexion
-Soportes de montaje
-Protecciones contra sobretensiones

Unidad totalmente instalada y funcionando.

Mano de obra.....	9,78
Resto de obra y materiales.....	12.402,59
TOTAL PARTIDA.....	12.412,37

KV0201002 Ud Sensor radar

Instalación sensor radar para medición contínua de nivel de la superficie de agua o medición de la velocidad superficial. Rango según aplicación, Alimentación 18-35 Vdc con 2 hilos. Repetibilidad: 0,5xerror de medida. Resolución: 1mm. Salida: 4-20 mA. Protección IP 66, incluye caja con display, estructura galvanizada soporte para radar, transporte, montaje y cableado.

Mano de obra.....	4,38
Resto de obra y materiales.....	3.584,12
TOTAL PARTIDA.....	3.588,50

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0201003	Ud	Equipo de medida de posición de compuertas	
		Equipo de medida de posición de compuertas con sensor de giro de eje saliente mecánico, óptico, capacitivo o potenciométrico, precisión 0,3% , salida analógica 4-20 mA o serie normalizada, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m de cable de alimentación y señal, accesorios de instalación, mecanismo de adaptación y conversión de movimiento lineal a angular y transporte. Totalmente instalado, conexionado y calibrado.	
		Mano de obra	29,03
		Maquinaria	84,68
		Resto de obra y materiales	3.243,00
		TOTAL PARTIDA	3.356,71
KV0201004	Ud	Sensor Todo/Nada en compuertas	
		Suminstro e instalación de sensor de posiciones extremas en compuerta y/o valvulas, compuesto por dos contactos, configuraciones NA, NC, 2 NO, 2 NC, con posibilidad de paso a paso o movimiento gradual, incluso instalación, transporte y pruebas.	
		Mano de obra	29,03
		Resto de obra y materiales	436,23
		TOTAL PARTIDA	465,26
KV0201005	Ud	Equipo detector y alarma de intrusismo	
		Equipo de detección y alarma de intrusismo, con centralita microprocesada con tiempo programable de entrada, salida y sirena, armado/desarmado por llave, por control remoto, por control de acceso o a través de teclado; sensor volumétrico de movimiento con detector de infrarrojos; contacto magnético en puerta y sirena con señal acústica y óptica; totalmente instalado, cableado, conexionado y probado.	
		Mano de obra	196,98
		Resto de obra y materiales	744,05
		TOTAL PARTIDA	941,03
SUBCAPÍTULO 02.02 INSTALACIONES DE ADQUISICION			
KV0202001	Ud	Remota PC Industrial	
		Suministro e instalacion de Estación remota tipo PC industrial, admite hasta 15 tarjetas, diseño resistente a golpe, con acceso a unidad de disco frontal e interna, filtro de aire de acceso frontal para un facil mantenimiento del sistema, puerta de acceso frontal con cerradura incluyendo: Chasis modelo IPC-620BP-30HD marca advantech o similar de montaje rack de 4U. Tarjeta controladora (CPU) modelo PCA-6029G2-00A1 marca Advantech o similar con las siguientes caracteriticas: Core I3 4Gb RAM Interface:10/100/1000Mbps Disco almacenamiento SSD de 256GB Puertos: 1xUSB3.0 ; 2x Ethernet ; 1xVGA ; 1x PS/2 Backplane PCA-6114P10-02BE marca advantech o similar con 14 slot (2 ISA, 2 PICMG BP,10PCI) Incluyendo instalación, configuración y pruebas del software Hidrosur. Fuente de alimentación. Unidad totalmente instalada y funcionando.	
		Mano de obra	31,20
		Resto de obra y materiales	2.287,55
		TOTAL PARTIDA	2.318,75
KV0202002	Ud	Armario rack 19" 9U	
		Suministro e instalacón de armario rack de 19" de 9U de altura, con puerta transparente, estanquiedad del armario IP-55, con cerradura de proteccion y detector de apertura de compuerta.	
		Mano de obra	13,65
		Resto de obra y materiales	621,98
		TOTAL PARTIDA	635,63

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0202003	Ud	Armario metálico 2000x600x600 mm	
		Armario metálico para racks 19" 2000x600x600 mm. para Estación Remota, pivotante, con bandejas, carriles, cableado, estractor, detector de apertura de puerta, bornas seccionables, puesta a tierra, incluyendo transporte, instalación, conexionado, pruebas y puesta en marcha.	
		Mano de obra.....	13,76
		Resto de obra y materiales.....	1.739,23
		TOTAL PARTIDA.....	1.752,99
KV0202004	Ud	Documentación, esquemas y software para remotas	
		Documentación, esquemas y desarrollo aplicación, entrega de fuentes, instalado y probado.	
		Resto de obra y materiales.....	2.385,00
		TOTAL PARTIDA.....	2.385,00
KV0202005	Ud	Tarjeta de 8 entradas analógicas	
		Suministro de tarjeta de 8 entradas analogicas modelo PCI-1718HDU marca Advantech o similar con las siguientes caracteristicas: Entrada analógica diferencial de 8 canales Convertidor A / D de 12 bits, con una frecuencia de muestreo de hasta 100 kHz Ganancia programable Escaneo automático de canales / ganancias Memoria FIFO incorporada (1.024 muestras) Un canal de salida analógica de 12 bits Entrada digital de 16 canales y salida digital de 16 canales Unidad totalmente instalada.	
		Resto de obra y materiales.....	499,72
		TOTAL PARTIDA.....	499,72
KV0202006	Ud	Tarjeta de 16 entradas digitales	
		Suministro de tarjeta de 16 entradas digitales modelo PCI-1730U marca advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: 32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas) 32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas) Capacidad de conducción de alto rendimiento Capacidad de interrupción Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS) Unidad totalmente montada.	
		Resto de obra y materiales.....	175,42
		TOTAL PARTIDA.....	175,42
KV0202007	Ud	Tarjeta de salidas digitales (8 Rele)	
		Suministro de tarjeta de 8 x canales de salida de relé y 8 x canales de entrada digital aislados, modelo PCI- 1760U marca Advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC. Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max. Unidad totalmente instalada.	
		Resto de obra y materiales.....	116,08
		TOTAL PARTIDA.....	116,08

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0202008	ud	Tarjeta Profibus	
		Suminstro e instalacion de tarjeta profibus modelo FC3102 marca Beckhoff o similar, equipada con la ultima versión de la tecnologia profibus. Caracteristicas: Tiempos de ciclo de 200microsegundos Velocidad de transferencia de datos: 12Mbit/s Bus de campo: PROFIBUS DP (standard), PROFIBUS DP-V1 (Cl. 1+2: acyclic services, alarms), DP-V2, PROFIBUS MC (equidistant) Numero de canales: 2 Bus interface: 2xD-sub, 9 pines, desacoplado galvanicamente. Comunicación: funcionalida maestro y esclavo (mixta) Dispositivo de bus: por canal: máx. 125 esclavos con hasta 244 bytes de entrada, salida, parámetro, configuración o datos de diagnóstico por esclavo Temperatura de operación:0 ...55ºC Unidad totalmente montada y funcionando.	
		Resto de obra y materiales.....	551,20
		TOTAL PARTIDA.....	551,20
KV0202009	ud	Modulo Profibus Cabecera	
		Suministro de modulo profibus de cabecera, para conexion de equipos con profibus DP, modelo 6ES7155-6BA01-OCN0 SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las caracteristicas: Tensión de alimentación 24Vcc Conexión bus mediante intefaz RS485 Configuración máxima 244bytes de datos E/S, 32 módulos de periferia y 16 modulos de conexion. Unidad totalmente montada.	
		Resto de obra y materiales.....	408,70
		TOTAL PARTIDA.....	408,70
KV0202010	ud	Modulo Profibus Entradas Analogicas	
		Suministro de modulo profibus de entradas 4 entradas analogicas modelo 6ES7134-6HD01-0BA1 SIMATIC ET 200SP marca siemens o similar con las siguientes caracteristica: 4 entradas analogicas AI4xu/i 2 hilos Standard, diagnostico por módulo, 16 bit, +/- 0.3% . Incluyendo bornes sorporte de inserción rapida, sin bornes AUX, BaseUnit BU15-P16+A0+2D. Unidad totalmente montada.	
		Resto de obra y materiales.....	122,96
		TOTAL PARTIDA.....	122,96
KV0202011	ud	Modulo Profibus Entradas Digitales	
		Suministro de modulos profibus de 16 entradas digitales, modelo 6ES7131-6BJ01-0BA0 SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las siguientes caracteristicas: 16 entradas digitales x24Vdc standars Tipo de entrada 3 (CEI 61131) Sink input retardo de entrada 0.05..20ms Diagnostico de modulo para rotura de hilo, tension de alimentación. Inlcuyendo bornes de resorte de insersión rapida, BaseUnit BU15-P16+A0+2B, puenteados hacia la izquierda. Unidad totalmente montada.	
		Resto de obra y materiales.....	135,19
		TOTAL PARTIDA.....	135,19
KV0202012	ud	Modulo Profibus Salidas Digitales	
		Suministro de modulos profibus de 16 salidas digitales, modelo 6ES7132-6BH01-0BA0 o SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las siguientes caracteristicas: 16 salidas digitales x24Vdc/0.5A standard, source Output (PNP, maniobra) Diagnostico de modulo para rotura de hilo, tension de alimentación. Incluyendo bornes de resorte de insersión rapida, BaseUnit BU15-P16+A0+2B, puenteados hacia la izquierda. Unidad totalmente montada.	
		Resto de obra y materiales.....	153,74
		TOTAL PARTIDA.....	153,74

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
KV0202013	ud	OLM Media distancia		
		Suministro de Módulo de enlace óptico modulo PROFIBUS OLM / G12-1300 V4.0 marca siemens o similar con 1 RS485 y 2 interfaces FO de vidrio (4 enchufes BFOC), longitud de eje de 1300 Nm para grandes distancias con contacto de señalización y puerto de prueba. Unidad totalmente instalada.		
			Resto de obra y materiales.....	3.291,45
			TOTAL PARTIDA.....	3.291,45
KV0202014	ud	Cuadro-Armario Satelite		
		Suministro e instalación de armario para instalación de equipamiento para alimentación y recogida de señales, incluyendo placa y soportes de pared. Resistencia a los impactos mecánicos externos: IK 09 Color gris RAL 7032 (carcasas y fondos opacos) Muy resistente a la corrosión; resiste a numerosos agentes químicos. Aislamiento total para instalar conjuntos de clase II. Resistencia a la temperatura de –30 a + 90 °C Dimensiones necesarias para contener todo el equipamiento. Unidad totalemnte instalado y puesto a tierra.		
			Mano de obra.....	9,75
			Resto de obra y materiales.....	385,33
			TOTAL PARTIDA.....	395,08
KV0202015	ud	Monitor para Estacion remota		
		Suministro e instalación de monitor con tecnologia LCD TFT de 6.4 " y 300 cd/m2 de luminosidad, 640x480 de resolución, 18 resolucion de color, interface VGA para estación remota. Totalmente instalado y funcionando.		
			Mano de obra.....	10,25
			Resto de obra y materiales.....	1.345,76
			TOTAL PARTIDA.....	1.356,01
KV0202016	ud	Duplicador de Señales analogicas		
		Suminstro e instalación de Duplicador de señales de 4 vías para la separación galvánica y la duplicación de señales analógicas, conconexión por tornillo, configuración estándar modelo MINI MCR-SL-UI-2I-NC marca Phoenix contact o similar. Unidad totalmente instalada		
			Mano de obra.....	3,90
			Resto de obra y materiales.....	302,33
			TOTAL PARTIDA.....	306,23
KV0202017	ud	Duplicador de Señales digitales		
		Amplificador de separación de 4 vías NAMUR configurable con tecnología de conexión enchufable para la operación de iniciadores de aproximación según EN 60947-5-6, contactos de conmutación sin potencial y con cableado de resistencia. En el lado de salida hay 2 salidas de transistor. La segunda salida puede utilizarse opcionalmente para la duplicación de señales o para comunicar errores de la línea del sensor. Puede configurar el amplificador de separación a través del conmutador DIP. El dispositivo es compatible con la monitorización de errores y la comunicación NFC. Modelo MINI MCR-2-NAM-2RO - 2902004 marca Phoenix contac o similar.Unidad totalmente instalada.		
			Mano de obra.....	3,90
			Resto de obra y materiales.....	175,13
			TOTAL PARTIDA.....	179,03
KV0202018	ud	Fuente de alimentación 230Vca/24Vcc		
		Suministro e instalacion de fuente de alimetación estabilizada modelo 6EP7133-6AB00-0BN0 SIMATIC ET 200SP PS 24V/5A marcas siemens o similar. Unidad totalmente instalada.		
			Mano de obra.....	10,25
			Resto de obra y materiales.....	164,74
			TOTAL PARTIDA.....	174,99
KV0202019	ud	Tarjeta expansora de BUS RS-232		
		Tarjeta expansora de BUS RS-232		
			Resto de obra y materiales.....	752,60
			TOTAL PARTIDA.....	752,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0202020	ud	Armario de intemperie metálico con tratamiento anticorrosivo	
		Armario metálico estanco, con tratamiento anticorrosivo exterior e interior a base de pintura con resina de poliester-epoxi, de dimensiones mínimas 60x40x25 cm, para instalación y conexionado de sensores y cableado en puntos a la intemperie, incluso instalación de armario, placas de montaje, borneras, tornillería y conexionado de elementos.	
		Mano de obra	120,42
		Resto de obra y materiales	390,36
		TOTAL PARTIDA	510,78
KV0202021	m	Cableado comunicaciones Fibra Optica multimodo 8 62.5/125	
		Suminstro y tendido de cableado de Fibra optica de 8 fribras 62.5/125 para infraestructura de comunicación, incluyendo pig tails para conectorización, latiguillos para interconexion, fusionado, pruebas de campo y puesta en servicio.	
		Mano de obra	1,33
		Resto de obra y materiales	5,96
		TOTAL PARTIDA	7,29
KV0202022	m	Cableado comunicaciones Profibus PA 1x2x1 mm2	
		Suminstro y tendido de cable profibus PA Azul de 1x2x1/2.5mm2. Unidad totalmente instalada.	
		Mano de obra	1,33
		Resto de obra y materiales	1,35
		TOTAL PARTIDA	2,68
SUBCAPÍTULO 02.03 ACTUALIZACION INFRAESTRUCTURA EXISTENTE			
KV0203001	Ud	Pluviómetro de balancín con armario integrado	
		Pluviómetro de balancín de 200 cm2 de superficie de recogida, precisión 1% , señal de impulsos, alimentación 24 Vcc, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, 10 m de cable de alimentación y señal, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.	
		Mano de obra	263,10
		Resto de obra y materiales	1.445,27
		TOTAL PARTIDA	1.708,37
KV0203002	Ud	Termohigrómetro, 0-100%, 2% precisión	
		Suministro e instalación termohigrómetro para medición contínua de temperatura y humedad según guía de la OMM. En temperatura: Tipo Pt100 o Pt1000, Precisión: ± 0,1ºC a 0ºC , Rango de -30º a +70ºC, Salida: 4-20 mA. Protección IP 65. En húmedad: Tipo capacitivo, Precisión: ± 2 % , entre el 5 y el 95 % y entre 10º C y 40º C, Rango de 0 a 100% , Salida: 4-20 mA. Protección IP 65. Incluye pieza de sujección, transporte, montaje y cableado, incluso puesta en marcha, pruebas y documentación	
		Mano de obra	201,63
		Resto de obra y materiales	550,48
		TOTAL PARTIDA	752,11
KV0203003	Ud	Sensor radar medida nivel	
		Suministro e instalación sensor radar para medición contínua de nivel de la superficie de agua. Frecuencía de trabajo: 80 GHz, Rango según aplicación, Alimentación 12-35 Vdc. Precisión: ±2 mm, Salida: 4-20 mA. Protección IP 66, incluye estructura galvanizada soporte para radar, transporte, montaje y cableado, incluso puesta en marcha, pruebas y documentación	
		Mano de obra	4,38
		Resto de obra y materiales	403,06
		TOTAL PARTIDA	407,44
KV0203004	Ud	Equipo medida nivel sonda de cuarzo captación neumática	
		Equipo de medida de nivel por Sonda de Cuarzo con captación neumática, rango de medida de 0 a 200 metros de columna de agua, precisión de 0,01 % , unidad electrónica, comunicación serie normalizada RS-232, RS-422 ó RS-485, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m de cable de alimentación y señal, caja de protección en montaje mural, accesorios neumáticos para instalación, dosificación de aire, limpieza y alimentación, compresor eléctrico 1100W 220/380Vca con calderín de 120 litros y presión máxima de 10 bar, sin incluir tubo neumático de burbujeo y su instalación, totalmente instalado, conexionado y calibrado.	
		Mano de obra	1.184,64
		Resto de obra y materiales	13.124,65
		TOTAL PARTIDA	14.309,29

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0203005	Ud	Equipo limnímetro flotador y contrapeso	
		Equipo de medida y registro de nivel por flotador y contrapeso, con sensor de giro mecánico u óptico, rango de medida hasta 20 metros, precisión del 0,1% sobre el fondo de escala, comunicación digital o codificada BCD o salida serie normalizada RS-232, RS-422 ó RS-485, alimentación 24 Vcc, incluso limnígrafo, 10 m de cable de alimentación y señal, juego de boya, contrapeso, cadena y poleas y accesorios de instalación, totalmente instalado, conexionado y calibrado.	
		Mano de obra	189,06
		Resto de obra y materiales	5.432,16
		TOTAL PARTIDA	5.621,22
KV0203006	Ud	Sensor de temperatura Pt-100	
		Sensor de temperatura Pt-100, -40º a 100º C, 0,1% precisión, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.	
		Mano de obra	74,04
		Resto de obra y materiales	170,36
		TOTAL PARTIDA	244,40
KV0203008	Ud	Piranómetro 0 a 1.600 W/m2	
		Piranómetro 0 a 1.600 W/m2, 0.3 a 3 micras, 1% precisión, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.	
		Mano de obra	152,04
		Resto de obra y materiales	274,12
		TOTAL PARTIDA	426,16
KV0203009	Ud	Sensor nivel de ultrasonidos evaporímetro	
		Sensor nivel de ultrasonidos evaporímetro, incluso soporte e instalación.	
		Mano de obra	263,10
		Resto de obra y materiales	1.457,19
		TOTAL PARTIDA	1.720,29
KV0203010	Ud	Tanque de evaporación, incluido soporte	
		Tanque de evaporación, incluido soporte, depósito y electroválvula. Totalmente instalado.	
		Mano de obra	263,10
		Resto de obra y materiales	1.512,33
		TOTAL PARTIDA	1.775,43
KV0203011	Ud	Barómetro	
		Barómetro, sensor de medida presión atmosférica, rango 600-1.100 mb, precisión +-0,3 mb, totalmente instalado, conexionado y calibrado.	
		Mano de obra	189,06
		Resto de obra y materiales	783,00
		TOTAL PARTIDA	972,06
KV0203012	Ud	Equipo rectificador monofasico regullable hasta 50 A	
		Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 50A; incluso bastidor con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.	
		Mano de obra	258,45
		Resto de obra y materiales	2.167,31
		TOTAL PARTIDA	2.425,76
KV0203013	Ud	Equipo rectificador monofasico regullable hasta 100 A	
		Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 100A; incluso bastidor 19" con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.	
		Mano de obra	258,45
		Resto de obra y materiales	2.930,51
		TOTAL PARTIDA	3.188,96
KV0203014	Ud	Equipo rectificador monofasico regullable hasta 150A	
		Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 150A; incluso bastidor 19" 4Ux435 con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.	
		Mano de obra	278,94
		Resto de obra y materiales	3.150,09
		TOTAL PARTIDA	3.429,03

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
KV0203015	Ud	Equipo rectificador trifasico regullable hasta 400A		
		Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, trifasico 24Vcc, regulable hasta 400A; incluso bastidor 19" con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.		
			Mano de obra.....	278,94
			Resto de obra y materiales.....	4.627,40
			TOTAL PARTIDA.....	4.906,34
KV0203016	Ud	Batería estacionaria de 228 Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 228 Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	169,82
			TOTAL PARTIDA.....	208,82
KV0203017	Ud	Batería estacionaria de 342Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 342Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	185,72
			TOTAL PARTIDA.....	224,72
KV0203018	Ud	Batería estacionaria de 365Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 365Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	224,94
			TOTAL PARTIDA.....	263,94
KV0203019	Ud	Batería estacionaria de 438Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 438Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	257,80
			TOTAL PARTIDA.....	296,80
KV0203020	Ud	Batería estacionaria de 511Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 511Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	308,68
			TOTAL PARTIDA.....	347,68
KV0203021	Ud	Batería estacionaria de 545Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 545Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	321,40
			TOTAL PARTIDA.....	360,40
KV0203022	Ud	Batería estacionaria de 640Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 640Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	395,58
			TOTAL PARTIDA.....	434,58
KV0203023	Ud	Batería estacionaria de 853Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 853Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	533,40
			TOTAL PARTIDA.....	572,40
KV0203024	Ud	Batería estacionaria de 936Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 936Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	624,13
			TOTAL PARTIDA.....	663,13
KV0203025	Ud	Batería estacionaria de 1140Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1140Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	646,82
			TOTAL PARTIDA.....	685,82

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
KV0203026	Ud	Batería estacionaria de 1280Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1280Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	675,44
			TOTAL PARTIDA.....	714,44
KV0203027	Ud	Batería estacionaria de 1648Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1648Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	699,82
			TOTAL PARTIDA.....	738,82
KV0203028	Ud	Batería estacionaria de 2389Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 2389Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	1.337,94
			TOTAL PARTIDA.....	1.376,94
KV0203029	Ud	Batería estacionaria de 2837Ah		
		Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 2837Ah totalmente instalada instalada.		
			Mano de obra.....	39,00
			Resto de obra y materiales.....	1.580,68
			TOTAL PARTIDA.....	1.619,68
KV0202005	Ud	Tarjeta de 8 entradas analógicas		
		Suministro de tarjeta de 8 entradas analogicas modelo PCI-1718HDU marca Advantech o similar con las siguientes caracteristicas: Entrada analógica diferencial de 8 canales Convertidor A / D de 12 bits, con una frecuencia de muestreo de hasta 100 kHz Ganancia programable Escaneo automático de canales / ganancias Memoria FIFO incorporada (1.024 muestras) Un canal de salida analógica de 12 bits Entrada digital de 16 canales y salida digital de 16 canales Unidad totalmente instalada.		
			Resto de obra y materiales.....	499,72
			TOTAL PARTIDA.....	499,72
KV0202006	Ud	Tarjeta de 16 entradas digitales		
		Suministro de tarjeta de 16 entradas digitales modelo PCI-1730U marca advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: 32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas) 32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas) Capacidad de conducción de alto rendimiento Capacidad de interrupción Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS) Unidad totalmente montada.		
			Resto de obra y materiales.....	175,42
			TOTAL PARTIDA.....	175,42
KV0202007	Ud	Tarjeta de salidas digitales (8 Rele)		
		Suministro de tarjeta de 8 x canales de salida de relé y 8 x canales de entrada digital aislados, modelo PCI- 1760U marca Advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC. Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max. Unidad totalmente instalada.		
			Resto de obra y materiales.....	116,08
			TOTAL PARTIDA.....	116,08

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0202001	Ud	Remota PC Industrial	

Suministro e instalacion de Estación remota tipo PC industrial, admite hasta 15 tarjetas, diseño resistente a golpe, con acceso a unidad de disco frontal e interna, filtro de aire de acceso frontal para un facil mantenimiento del sistema, puerta de acceso frontal con cerradura
incluyendo:
Chasis modelo IPC-620BP-30HD marca advantech o similar de montaje rack de 4U.
Tarjeta controladora (CPU) modelo PCA-6029G2-00A1 marca Advantech o similar con las siguientes caracteriticas:
Core I3
4Gb RAM
Interface:10/100/1000Mbps
Disco almacenamiento SSD de 256GB
Puertos: 1xUSB3.0 ; 2x Ethernet ; 1xVGA ; 1x PS/2
Backplane PCA-6114P10-02BE marca advantech o similar con 14 slot (2 ISA, 2 PICMG BP,10PCI)
Incluyendo instalación, configuración y pruebas del software Hidrosur.
Fuente de alimentación.
Unidad totalmente instalada y funcionando.

Mano de obra	31,20
Resto de obra y materiales	2.287,55
TOTAL PARTIDA	2.318,75

KV0203032	Dia	Trabajos de renovación de equipamiento	

Trabajos de renovación de equipamiento en campo, incluyendo desplazmiento hasta punto de control, desmontaje de equipamiento antiguo, montaje, puesta en marcha y pruebas de funciomaineto de equipamiento instalado.

Mano de obra	321,12
TOTAL PARTIDA	321,12

KV0230031	Ud	Datalogger compacto	

Datalogger compacto, con modem GPRS y antena, configuración de cuatro entradas analógicas y ocho entradas digitales, incluida batería, instalado, conectado y probado

Mano de obra	40,98
Resto de obra y materiales	804,16
TOTAL PARTIDA	845,14

KV0230032	Ud	Datalogger configurable	

Datalogger configurable, con modem GPRS y antena, configuración de cuatro entradas analógicas y ocho entradas digitales, incluida UPS de 15W, instalado, conectado y probado

Mano de obra	40,98
Resto de obra y materiales	687,38
TOTAL PARTIDA	728,36

KV0230033	Ud	Armario intemperie 500x300x180mm	

Armario de intemperie en poliester reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 500x300x180, incluida placa de montaje, instalado y probado

Mano de obra	79,44
Resto de obra y materiales	290,15
TOTAL PARTIDA	369,59

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

SUBCAPÍTULO 03.01 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD EN PUNTOS DE CONTROL

KV0301001 m Cable de alimentación 3x2,5 mm2

Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con tres conductores de cobre electrolítico pulido de 2,5 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

Mano de obra	3,49
Resto de obra y materiales	2,23
TOTAL PARTIDA	5,72

KV0301006 m Cableado de señales 2x0.34mm2

Cable eléctrico para transmisión de datos, señales analógicas y digitales procedentes de instrumentos de medida y control en zonas con ruidos eléctricos, Datax "PRYSMIAN", tipo LiYCY, tensión nominal 250 V, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x2x0,34 mm² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), apantallado con trenza de cobre estañado (cobertura superior al 65%), cubierta de policloruro de vinilo (PVC), en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja, bajo tubo o adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

Mano de obra	0,64
Resto de obra y materiales	0,34
TOTAL PARTIDA	0,98

KV0301002 m Cable de alimentacion 3x6 mm2

Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 6 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

Mano de obra	3,49
Resto de obra y materiales	3,83
TOTAL PARTIDA	7,32

KV0301003 m Cable de alimentacion 3x10 mm2

Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 10 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

Mano de obra	3,49
Resto de obra y materiales	6,25
TOTAL PARTIDA	9,74

KV0301004 m Cable de alimentacion 3x16 mm2

Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 16 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

Mano de obra	3,49
Resto de obra y materiales	9,48
TOTAL PARTIDA	12,97

KV0301005 m Cable de tierra c.c. 1x6 mm2

Cable de tierra RV 0,6/1 kV con un conductor de cobre electrolítico pulido de 6 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.

Mano de obra	5,25
Resto de obra y materiales	1,88
TOTAL PARTIDA	7,13

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0301007	Ud	Caja de conexión de hasta 15 elementos, instalada y conexionada	
		Caja de conexión de hasta 15 elementos montados y cableados en su interior, de 270x360x180 mm, fabricada en poliester reforzado con fibra de vidrio y tapa de policarbonato, autoextinguible, doble aislamiento, rigidez dieléctrica > 5 kV, resistencia de aislamiento > 5 MOhms, temperatura de utilización entre -30 y 120 ºC, incluso placa de montaje, borneras y tornillería, instalada y conexionada.	
		Mano de obra	59,79
		Resto de obra y materiales	128,12
		TOTAL PARTIDA	187,91
KV0301008	Ud	Protección para señales analógicas	
		Protección para señales analógicas con máxima tensión permisible contínua de 170 V, corriente de choque de rayo 10/350, total por hilo de 2,5 kA, instalada y probada.	
		Mano de obra	9,75
		Resto de obra y materiales	97,05
		TOTAL PARTIDA	106,80
KV0301009	Ud	Protección para señales digitales	
		Protección para señales digitales con máxima tensión permisible de 34,8 V. Corriente de choque de rayo 10/350 por hilo de 2,5 kA, instalada y probada.	
		Mano de obra	9,75
		Resto de obra y materiales	103,41
		TOTAL PARTIDA	113,16
KV0301010	Ud	Protección para bus de comunicaciones	
		Protección para bus de comunicaciones, con protección ante corriente de choque 10/350 de 5 KA, corriente de descarga 8/20 de 20 KA, tiempo de respuesta menos de 1 ns instalado y probado.	
		Mano de obra	9,75
		Resto de obra y materiales	108,71
		TOTAL PARTIDA	118,46
KV0301011	ud	Instalación eléctrica alimentación baja tensión	
		Instalación eléctrica y cableado interior de caseta de equipos con alimentación de red en Baja Tensión, incluyendo cuadro principal de distribución y protección de Baja Tensión con protección basta contra sobretensiones a la entrada del cuadro, interruptor diferencial telerrearmable, dispositivo de protección contra sobretensiones a la salida del diferencial, interruptor magnetotérmico telerrearmable para línea del sistema de alimentación ininterrumpida y tres interruptores magnetotérmicos para tomas de fuerza y otros usos: tres luminarias fluorescentes 24Vcc/25W, interruptor, una toma de fuerza monofásica y otra trifásica, líneas de conductores en instalación superficial con tubo de protección rígido de PVC, cajas de registro y derivación, red de tierra con puente de comprobación, instalación y conexionado, totalmente terminada.	
		Mano de obra	305,16
		Resto de obra y materiales	1.617,39
		TOTAL PARTIDA	1.922,55
KV0301012	Ud	Instalación eléct.cabl int.en casetas con aliment. fotovoltáica	
		Instalación eléctrica y cableado interior de caseta de equipos con alimentación fotovoltáica, incluyendo tres luminarias fluorescentes 24Vcc/25W, interruptor, líneas de conductores en instalación superficial con tubo de protección rígido de PVC, cajas de registro y derivación, red de tierra con puente de comprobación, instalación y conexionado, totalmente terminada.	
		Mano de obra	305,16
		Resto de obra y materiales	264,24
		TOTAL PARTIDA	569,40
KV0301014	Ud	Pararrayos punta Franklin i/mástil 2 m, bajante y puente comprob	
		Pararrayos de punta múltiple tipo Franklin incluso mástil adosado de 2 m en acero galvanizado en caliente, anclaje de mástil, cable de cobre de 70 mm2 para bajante del parrrayos, con abrazaderas de bronce, tubo de protección de 3 m en acero galvanizado y puente de comprobación, instalado.	
		Mano de obra	155,40
		Resto de obra y materiales	354,45
		TOTAL PARTIDA	509,85

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0301015	Ud	Toma de Tierra normal est. control, electrodos acero cobreizado	
		Toma de tierra normal en estación de control, consistente en cuatro electrodos de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, de acero UNE-S275JR con cobreizado de 300 micras, formando un cuadrado o rectángulo de lado no inferior a 4 m, con una arqueta de registro de acero galvanizado en caliente en cada electrodo, anillo equipotencial de cable de cobre de 70 mm2 uniendo los electrodos y conexión a bajantes de instalación interior y pararrayos, incluso excavación y relleno de zanjas.	
		Mano de obra.....	96,48
		Resto de obra y materiales.....	851,78
		TOTAL PARTIDA.....	948,26
KV0301016	Ud	Protección en acometida bajo prueba de corriente	
		Protección en acometida, bajo prueba de corriente de choque de rayo 10/350 y corriente nominal de descarga para onda 8/20 de 25/100 kA	
		Resto de obra y materiales.....	1.035,09
		TOTAL PARTIDA.....	1.035,09
KV0301017	Ud	Descargador contra sobretensiones en 24 V	
		Descargador contra sobretensiones en 24 V, con las siguientes caracteristicas: Capacidad de descarga en curva 8/20Microsegundos:20KA Corriente de maxima descarga: 40KA Unidad totalmente montada y funcionando.	
		Mano de obra.....	3,90
		Resto de obra y materiales.....	93,51
		TOTAL PARTIDA.....	97,41

SUBCAPÍTULO 03.02 INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

KV030201	Ud	Módulo fotovoltaico 400 Wp	
		Suminstro e instalación de modulo fotovoltaico de 400W PERC Monocristalino 24V ERA,Marca Autosolar o similar, con las siguientes caracteristicas minimas: Potencia pico 400W Vnom =24V Vpm=41.7V Ipm =9.60A Vos =49.8V Isc=10.36A Incluyendo cableado, repartidor bipolar y juego de conectores panel-regulador. Unidad totalmente instalada y funcionando.	
		Mano de obra.....	20,00
		Resto de obra y materiales.....	463,98
		TOTAL PARTIDA.....	483,98
KV030202	ud	Inversor 24/250 Potencia Pico 400W	
		Suministro e instalación de inversor modelo Phoenix 24/250 Ve. Direct o similar con las siguientes caracteristicas: Rango tensión de entrada: 18,4 - 34,0Vdc Tension de salida: 220/230Vca Potencia Pico: 400W Consumo en vacio: 5,2W Rango de temperatura de trabajo: -40 a +65ºC Humedad max.95% Chasis de acero y carcasa de plástico Proteccion IP21 Dimensiones: 86 x 165 x 260mm Unidad totalmente instalad y funcionando.	
		Mano de obra.....	8,20
		Resto de obra y materiales.....	143,59
		TOTAL PARTIDA.....	151,79

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV030203	Ud	Regulador de carga 80 A	
		Suministro e instalación de regulador MPPT de 80 A 24V marca autosolar o siminar,incluyendo: -Pantalla LCD -pico de eficiencia de conversión 98% -Carga en multietapas -Proteccion: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterias sobrecarga, corcircuito en en la salida. -Función de Ecualización -Función BTS Unidad totalmente conectada y funcionanado.	
		Mano de obra	17,95
		Resto de obra y materiales	329,68
		TOTAL PARTIDA	347,63
KV030204	Ud	Batería Gel 2V 1207Ah	
		Suministro e instalacion de batería Gel 2V 1207 Ah C100, incluyendo bancada. Unidad totalmente instalada y funcionando.	
		Mano de obra	3,90
		Resto de obra y materiales	435,49
		TOTAL PARTIDA	439,39
KV030205	Ud	Regulador de carga 50 A	
		Suministro e instalación de regulador MPPT 100V de 50 A.24V marca autosolar o siminar,incluyendo: -Pantalla LCD -pico de eficiencia de conversión 98% -Carga en multietapas -Proteccion: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterias sobrecarga, corcircuito en la salida. -Función de Ecualización -Función BTS Unidad totalmente conectada y funcionanado.	
		Mano de obra	17,95
		Resto de obra y materiales	198,56
		TOTAL PARTIDA	216,51

SUBCAPÍTULO 03.03 INSTALACIONES CONECTADAS A RED CONVENCIONAL

KV0303001	ud	Rectificador cargador 210A 24Vcc	
		Suminstro e instalalación de rectificador-cargador modelo DC-1/70S 280A24 marca salicru o similar, con las siguientes caracteristicas minimas: Tensión de salida nominal: 24Vdc Tensión de flotación:27.5Vdc Precisión de la tensión:+-1% Rizado de la tensión:100mVpp Corriente de salida: 210A Tensión de entrada: 3x 400+N Frecuencia: 50/60Hz Cantidad de modulos de 70A:3 Controlador centralizxado incluido Dimensiones : 640x600x1310mm Proteccion contrasobretensiones (AC) incluidas Puerta de armario rectificador incluida Peso: 90kg Grado de proteccion IP20 Puerto de comunicaciones: RS-232/485 Unidad totalmente montada y funcionando.	
		Mano de obra	99,93
		Resto de obra y materiales	9.222,91
		TOTAL PARTIDA	9.322,84
KV0303002	ud	Bancada de baterias de Ni-Cd 740Ah	
		Suministro e instalación de bancada de baterias de 740Ah de Ni-Cd. Unidad totalmente montada y funcionando.	

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
			Mano de obra.....	79,44
			Resto de obra y materiales.....	8.971,09
			TOTAL PARTIDA.....	9.050,53
KV0303003	ud	Bancada de baterias de Ni-Cd 910 Ah		
		Suministro e instalación de bancada de baterias de 910Ah de Ni-Cd. Unidad totalmente montada y funcionando.		
			Mano de obra.....	79,44
			Resto de obra y materiales.....	10.593,42
			TOTAL PARTIDA.....	10.672,86
KV0303004	Ud	Conexión con la red eléctrica		
		Conexión con la red eléctrica a pie de obra		
			Resto de obra y materiales.....	848,00
			TOTAL PARTIDA.....	848,00
KV0303005	Ud	Caja de protecciones IP 66, 370x300x175 mm		
		Caja de protecciones IP 66, 370x300x175 mm		
			Mano de obra.....	18,14
			Resto de obra y materiales.....	67,87
			TOTAL PARTIDA.....	86,01
KV0303006	Ud	Analizador de redes para medida de parámetros eléctricos		
		Analizador de redes para medida de parámetros eléctricos mediante tres entradas de tensión en C.A. y tres de intensidad. Medida en los cuatro cuadrantes. Comunicación por RS-232 o RS-485, display LCD, medidor de armónicos y memoria interna.		
			Resto de obra y materiales.....	874,50
			TOTAL PARTIDA.....	874,50
KV0303007	ud	Inversor 24/800 Potencia Pico 1500W		
		Suministro e instalación de inversor modelo Phoenix 24/800 Ve. Direct o similar con las siguientes caracteristicas: Rango tensión de entrada: 18,4 - 34,0Vdc Tension de salida: 220/230Vca Potencia Pico: 1500W Consumo en vacio: 700W Rango de temperatura de trabajo: -40 a +65ºC Eficiencia max 89% Humedad max 95% Chasis de acero y carcasa de plástico Proteccion IP21 Dimensiones: 105 x 216 x 305mm Unidad totalmente instalada y funcionando.		
			Mano de obra.....	8,20
			Resto de obra y materiales.....	484,17
			TOTAL PARTIDA.....	492,37

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 PREVENCION Y GESTIÓN DE CATASTROFES DE LAS PRESAS

SUBCAPÍTULO 04.01 GESTION DE CATASTROFES EN PRESAS

KV050101 ud Diseño de comunicaciones y sincronizacion

Diseño de comunicaciones y sincronización, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación

TOTAL PARTIDA..... 8.000,00

KV050102 ud App del Sist. de Gestion Catastrofes

Aplicación para el Sistema de Gestión de Catástrofes, con capacidad para más de 35 presas, con funcionalidad para adquisición, almacenamiento, consulta y visualización de los datos y alarmas de la auscultación, gestión de escenarios del plan de emergencia, estado, prueba y posible activación de puntos de aviso a la población, incluyendo instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación

TOTAL PARTIDA..... 45.000,00

KV050103 ud Configuracion App sistema de Gestion de Catastrofes

Configuración de la aplicación del Sistema de Gestión de Catástrofes de las presas con sistemas existentes, incluyendo instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación

TOTAL PARTIDA..... 50.000,00

KV050104 ud Servidor para rack, 2 procesadores 8GB RAM

Suminsitro e intalación de Servidor para rack 19", como mínimo 2 procesadores Intel Xeon Silver o Core i5, 8MB de caché, memoria RAM 8GB DDR3, RAID 10, 2 discos de 2TB con conexión en caliente, 2 Ethernet de 1Gb, con sistema operativo y software básico, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación.

Mano de obra..... 4.520,40
Resto de obra y materiales..... 12.095,74

TOTAL PARTIDA..... 16.616,14

KV050105 ud Armario 4U 2000x800x600, SAI 3000VA, consola KVM

Suministro e instalación de Armario mínimo 4U 2000x800x600, con puerta acristalada, ventilación y termostato, protecciones, diferenciales, SAI 3.000 VA, consola KVM, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación

Mano de obra..... 49,97
Resto de obra y materiales..... 10.603,00

TOTAL PARTIDA..... 10.652,97

KV050106 ud Intercambio de datos con Webservices

Intercambio de dato con Webservices con el SAIH.

Mano de obra..... 15.367,20
Resto de obra y materiales..... 922,03

TOTAL PARTIDA..... 16.289,23

SUBCAPÍTULO 04.02 SAD

KV0502001 ud Analisis del medio fisico

Analisis del medio físico de las cuencas y recopilación de la información básica.

TOTAL PARTIDA..... 8.100,00

KV0502002 ud Evalución de alternativas, modelos y aplicaciones

Evaluación de alternativas y selección de modelos y aplicaciones a implantar en el SAIH-HIDROSUR.

TOTAL PARTIDA..... 9.900,00

KV0502003 ud Caracterización física, hidrologica e hidraulica

Caracterización física, hidrológica e hidráulica de las cuencas para la implantación de modelos hidrológicos e hidráulicos

TOTAL PARTIDA..... 16.200,00

KV0502004 ud Estudio, definición e implantación modelos

Estudio, definición e implantación de los modelos meteorológicos, hidrológicos, hidráulicos y de gestión de embalses seleccionados

TOTAL PARTIDA..... 48.600,00

KV0502005 ud Niveles de afeccion y umbrales

Determinación de los niveles de afección y umbrales de alarma en los principales puntos de control del SAIH

TOTAL PARTIDA..... 8.100,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
KV0502006	ud	Sistema Stand-Alone	
		Configuración del Sistema de Ayuda a la Decisión. Sistema Stand-Alone.	
		TOTAL PARTIDA.....	78.300,00
KV0502007	ud	Prueba y puesta en marcha. Cliente Servidor	
		Pruebas y puesta en marcha. Sistema Cliente/Servidor	
		TOTAL PARTIDA.....	86.902,50
KV0502008	ud	Formacion, preparación y entrega documentacíon	
		Formación del personal del SAIH y preparación y entrega de toda la documentación técnica relacionada con el SAD	
		TOTAL PARTIDA.....	18.000,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 05 VARIOS

KV0601 PA Consumos eléctricos durante la obra

Partida alzada a justificar para los consumos eléctricos durante la obra

Resto de obra y materiales	3.500,00
TOTAL PARTIDA	3.500,00

KV0602 Ud Puesta en marcha y pruebas de punto de control

Puesta en marcha y pruebas de punto de control

Resto de obra y materiales	800,00
TOTAL PARTIDA	800,00

KV0603 Ud Puesta en marcha y pruebas de centro de control

Puesta en marcha y pruebas de centro de control y globales del sistema.

Resto de obra y materiales	12.000,00
TOTAL PARTIDA	12.000,00

KV0604 Ud Pruebas y puesta en marcha globales

Pruebas y puesta en marcha para la verificación completa de la funcionalidad de cada uno de los equipos y sistemas incluidos en el proyecto de Ampliacion del SAIH Hidrosur de manera progresica, certificando que todos los componentes funcionan libres de fallos.

Resto de obra y materiales	28.000,00
TOTAL PARTIDA	28.000,00

KV0605 ud Gestion de Resiudos

Gestión de Residuos

Resto de obra y materiales	1.262,28
TOTAL PARTIDA	1.262,28

KV0606 ud Aforos Directos

Realización de aforos directos en una sección, según norma ISO, incluyendo equipos necesarios (ADCP, molinetes, perfiladores, etc.), traslado a las ubicaciones y documentación del aforo y actualización de curva de gasto, si procede.

Resto de obra y materiales	2.942,80
TOTAL PARTIDA	2.942,80

KV0607 PA Renovación SCADA

Partida alzada a justificar de renovación del SCADA del CCC, incluyendo ingesta de datos por todos los medios y protocolos de comunicaciones soportados, configuración, creación de pantallas, generación de informes predefinidos, interfaz con la aplicación web, puesta en marcha, pruebas y documentación.

Resto de obra y materiales	296.000,00
TOTAL PARTIDA	296.000,00

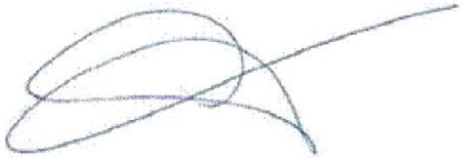
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			
KV0701		Sin descomposición	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	87.350,40

Madrid, julio de 2020

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Oscar A. Lorente Castellano

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Alicia Cabañas Ibañez

4.4. PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 OBRAS CIVILES			
KV01001	Ud Caseta prefabricada 2,00x2,80x2,34 m			
	Caseta prefabricada panelable de hormigón armado con aislamiento, medidas 2,00x2,80x2,34 m (dimensiones interiores). Espesor de pared 185 mm, aislamiento interior a base de porexpan, acabado exterior en árido visto, acabado interior en hormigón liso pintado en blanco, tratamiento impermeabilizante en la cubierta. Incluye replanteo, huecos pasacable, suelo con pintura antipolvo, capa de basamento de 12 cm, encachado de piedra de 30 cm. de espesor y capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Incluye transporte, montaje y control de calidad. Totalmente acabada.			
		6,000	8.478,94	50.873,64
KV01002	Ud Cerramiento perimetral 6x6 m.			
	Unidad de cerramiento perimetral para parcelas de 6 x 6 m con puerta de acceso de 2,50 m. con cerradura de acceso, malla metálica de alambre galvanizado simple torsión de 2,00 m. de altura, alambre de D 2,2 mm de diámetro, postes de 2,5 m de longitud de D 48 mm y espesor 1,5 mm, brazo inclinado para colocación de tres hileras de alambre de espino, incluso cimentación perimetral de 0,40 x 0,50 m.			
		6,000	961,22	5.767,32
KV01003	Ud Arqueta 0,30x0,30x0,61 m			
	Arqueta prefabricada de HA-25 de dimensiones 0,30x0,30x0,61 m interiores según planos, huecos en las cuatro caras, anclajes de manipulación, tapa de hormigón armado de 60 mm de espesor, marco galvanizado en caliente de 4 mm biselada a 45º y soldadura en las esquinas, incluso excavación, hormigón de nivelación y rellenos, totalmente terminada.			
		42,000	73,99	3.107,58
KV01004	Ud Arqueta para cableado de 0,26 x 0,26 m y h= 0,4 m.			
	Arqueta para cableado de 0.26 x 0.26 m. de sección interior y 0.4 m. de profundidad, de fábrica de ladrillo de 1/2 pie, enfoscado interiormente, incluso tapa de hormigón de 500 x 500 mm., acabada.			
		6,000	58,11	348,66
KV01005	Ud Estructura soporte para paneles solares sobre caseta			
	Estructura soporte para paneles solares de 4 a 8 módulos galvanizada, incluso obra civil auxiliar, totalmente instalada y terminada.			
		4,000	1.929,77	7.719,08
KV01006	Ud Puerta blindada de 0,84x2,05 m			
	Puerta blindada de 0,84x2,05 m, de doble chapa lisa de acero galvanizado de 2 mm de espesor cada chapa, realizada en tres bandejas con bastidor y rigidizadores de tubo rectangular de acero galvanizado 30x50x2 mm y relleno aislante de poliestireno o similar, incluso cerco de perfil de chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor y patillas para recibir en fábricas, 4 bisagras de seguridad antipalanca, cerradura de seguridad de 5 puntos de anclaje con accionamiento por llave o mediante actuador eléctrico, mano de imprimación y dos manos de acabado de pintura al esmalte, colocada y totalmente acabada.			
		6,000	756,41	4.538,46
KV01007	m Canalización en zanja 40x68 cm.			
	Canalización general formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, incluso replanteo, excavación, colocación de tubos, relleno y acabado.			
		1.240,000	11,64	14.433,60
KV01008	m Canalización tubo PVC 75 mm e=3,2 mm adosado a param.interiores			
	Canalización formada por un tubo de PVC de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, adosada a paramentos interiores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento, uniones , registros y piezas especiales, colocada y terminada.			
		440,000	21,02	9.248,80
KV01009	m Canalización tubo acero galv. 65 mm e=3,65 mm ados. param.exter.			
	Canalización formada por un tubo de acero galvanizado de 65 mm de diámetro y 3,65 mm de espesor, adosada a paramentos exteriores, incluso parte proporcional de anclajes al paramento en material inoxidable o protegido contra la corrosión, uniones, registros y piezas especiales, colocada y terminada.			
		194,400	31,94	6.209,14

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KV01010	m Canalización en zanja 40x60 cm. en interior de parcela			
	Canalización en interior de parcela del cerramiento formada por un tubo de PVC liso de 90 mm de diámetro, en zanja de 40x60 cm, incluso excavación, colocación de tubo, relleno y acabado.			
		14,400	8,72	125,57
KV01011	m Canalización general en cruce de calzada 2 tubos 80 mm			
	Canalización en cruce de calzada formada por dos tubos de PVC corrugado de 80 mm de diámetro, en zanja de 40x68 cm según planos, macizado de hormigón en masa HM-20, doble tratamiento superficial, incluso replanteo, excavación. colocación de tubos, terminada.			
		120,000	25,79	3.094,80
KV01012	m Canalización eléctrica en cruce de calzada			
	Canalización eléctrica en cruce de calzadas para línea de B.T., en zanja de 90x60 cm según planos, incluso replanteo, colocación de tubo de fibrocemento de diámetro 100 mm, cama de arena, macizado de hormigón HM-20, cinta de señalización de cables, placa de protección normalizada, doble tratamiento superficial, excavación, terminada.			
		500,000	46,68	23.340,00
KV01013	m Canalización general eléctrica para línea de B.T.			
	Canalización general eléctrica para línea de B.T., en zanja de 90x60 cm, en terreno natural, según planos, incluso replanteo, excavación, relleno, placa de protección normalizada de PVC, cinta de señalización de cables, terminada.			
		350,000	15,33	5.365,50
KV01014	m² Despeje y desbroce del terreno			
	De despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.			
		480,000	0,46	220,80
KV01015	m³ Excavación de suelos por medios mecánicos			
	Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en toda clase de terreno, incluso entibación con agotamiento y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo			
		96,000	17,28	1.658,88
KV01016	m³ Relleno y comp. local.mat.selec.			
	De relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material seleccionado procedente de la excavación o de préstamos, incluso compactacion por tongadas, humectación y rasanteo.			
		69,000	7,57	522,33
KV01017	Ud Soporte para rádar			
	Soporte para rádar compuesto por mástil de 2 metros de acero galvanizado de sección cuadrada de lado 80 mm y espesor de chapa 3 mm, barra de las mismas características horizontal soldada al mástil y longitud 1,5 metros, con base de hormigón HM-20 según planos, totalmente instalada.			
		6,000	212,12	1.272,72
KV01018	Ud Adecuación y acondicionamiento de casetas			
	Adecuación y acondicionamiento de casetas y/o instalaciones existentes, incluso aislamiento interior, acabado interior en hormigón liso pintado en blanco, tratamiento impermeabilizante y huecos pasacables, totalmente terminado.			
		3,000	1.500,00	4.500,00
KV01019	Ud Adecuación de local en casa de administración y oficinas			
	Adecuación de local en casa de administración y oficinas, incluso pintura, equipos, mobiliario, mano de obra, etc. totalmente terminada.			
		3,000	3.000,00	9.000,00
KV01020	m² Demolición de pavimento			
	Demolición y levantado de pavimento, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.			
		20,000	4,66	93,20
KV01021	m² Demolición de firmes			
	De demolición de firmes, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.			
		25,000	4,84	121,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 01 OBRAS CIVILES.....			151.561,08

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 INSTALACIONES PARA MEDICIÓN			
	SUBCAPÍTULO 02.01 INSTALACION DE SENSORES			
KV0201001	Ud Caudalimetro tuberia de acero 2 haces de medición Suministro e instalación de caudalimetro de tuberia de acero, con 2 aces de medición, compuesto por: Unidad de tratamiento de señales con almacenamiento de datos, función datalogger y procesado sencillo de datos. - Programación mediante servidor web incorporado - Display alfanumerico de 2 lineas x 20 caracteres - Alimentación: 24Vcc -20% /25% - Watch-Dog: 1 x rele sistema OK - Salida digital : 5x relés conmutados (0,5A) - Salida analógica : 2 x 0/4-20 mA aisladas - Entrada digital : 1 x ED 24 Vcc - Entrada analógica : 2 x 0/4-20 mA aisladas - Puerto LAN 1 : Ethernet 10/100 BaseT Modbus TCP/IEC 104 - Puerto COM1 : 1 x RS232 - Puerto COM2/COM3 : 2x RS485 MODBUS RTU - Datalogging : Compact Flash 128 MB - Teclado con 3 teclas de OK y navegación por menús - Dimensiones : 147 x 146 x 64 mm - Montaje : carril DIN Risonic Modular Ultrasónico o similar, compuesto por: - Carcasa - Conexión: 1- 4 haces de medida - Entrada analógica: 1 x (4 ... 20 mA) - Salida analógica: 1x - Salidas de relé: 4x - Cable ethernet: 1 metro cruzado - 7 conectores Phoenix conexión 3 polos Sensor Ultrasonico Risonic MFATC22 o similar: - Juego de 4x sensores ultrasónicos - Haces de medida : 2 - Aplicación : con medidor de caudal RIMO - Montaje : tuberia en acero - Tipo de instalación : exterior a la tuberia - Diametro de la tuberia : desde DN 2000 hasta DN 14000 - Espesor de la tuberia : hasta 60 mm - Presión de servicio : hasta 80 bar - Angulo de funcionamiento : 45º - Material del sensor : acero inoxidable 316 L - Frecuencia de funcionamiento : 1 MHz - Clase de proteción : IP68 Cuadro electrico para instalacion de la electronica con carril DIN. Caracteristicas: -Fabricacion en acero o poliester -Alimentacion pendiente de definir -Placa de montaje y bornas de conexion -Soportes de montaje -Protecciones contra sobretensiones Unidad totalmente instalada y funcionando.	6,000	12.412,37	74.474,22
KV0201002	Ud Sensor radar Instalación sensor radar para medición contínua de nivel de la superficie de agua o medición de la velocidad superficial. Rango según aplicación, Alimentación 18-35 Vdc con 2 hilos. Repetibilidad: 0,5xerror de medida. Resolución: 1mm. Salida: 4-20 mA. Protección IP 66, incluye caja con display, estructura galvanizada soporte para radar, transporte, montaje y cableado.	12,000	3.588,50	43.062,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KV0201003	Ud Equipo de medida de posición de compuertas Equipo de medida de posición de compuertas con sensor de giro de eje saliente mecánico, óptico, capacitivo o potenciométrico, precisión 0,3% , salida analógica 4-20 mA o serie normalizada, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m de cable de alimentación y señal, accesorios de instalación, mecanismo de adaptación y conversión de movimiento lineal a angular y transporte. Totalmente instalado, conexionado y calibrado.	11,000	3.356,71	36.923,81
KV0201004	Ud Sensor Todo/Nada en compuertas Suminstro e instalación de sensor de posiciones extremas en compuerta y/o valvulas, compuesto por dos contactos, configuraciones NA, NC, 2 NO, 2 NC, con posibilidad de paso a paso o movimiento gradual, incluso instalación, transporte y pruebas.	34,000	465,26	15.818,84
KV0201005	Ud Equipo detector y alarma de intrusismo Equipo de detección y alarma de intrusismo, con centralita microprocesada con tiempo programable de entrada, salida y sirena, armado/desarmado por llave, por control remoto, por control de acceso o a través de teclado; sensor volumétrico de movimiento con detector de infrarrojos; contacto magnético en puerta y sirena con señal acústica y óptica; totalmente instalado, cableado, conexionado y probado.	6,000	941,03	5.646,18
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 INSTALACION DE SENSORES.....			175.925,05
	SUBCAPÍTULO 02.02 INSTALACIONES DE ADQUISICION			
KV0202001	Ud Remota PC Industrial Suministro e instalacion de Estación remota tipo PC industrial, admite hasta 15 tarjetas, diseño resistente a golpe, con acceso a unidad de disco frontal e interna, filtro de aire de acceso frontal para un facil mantenimiento del sistema, puerta de acceso frontal con cerradura incluyendo: Chasis modelo IPC-620BP-30HD marca advantech o similar de montaje rack de 4U. Tarjeta controladora (CPU) modelo PCA-6029G2-00A1 marca Advantech o similar con las siguientes caracteriticas: Core I3 4Gb RAM Interface:10/100/1000Mbps Disco almacenamiento SSD de 256GB Puertos: 1xUSB3.0 ; 2x Ethernet ; 1xVGA ; 1x PS/2 Backplane PCA-6114P10-02BE marca advantech o similar con 14 slot (2 ISA, 2 PICMG BP,10PCI) Incluyendo instalación, configuración y pruebas del software Hidrosur. Fuente de alimentación. Unidad totalmente instalada y funcionando.	12,000	2.318,75	27.825,00
KV0202002	Ud Armario rack 19" 9U Suministro e instalacón de armario rack de 19" de 9U de altura, con puerta transparente, estanquiedad del armario IP-55, con cerradura de proteccion y detector de apertura de compuerta.	8,000	635,63	5.085,04
KV0202003	Ud Armario metálico 2000x600x600 mm Armario metálico para racks 19" 2000x600x600 mm. para Estación Remota, pivotante, con bandejas, carriles, cableado, estractor, detector de apertura de puerta, bornas seccionables, puesta a tierra, incluyendo transporte, instalación, conexionado, pruebas y puesta en marcha.	4,000	1.752,99	7.011,96
KV0202004	Ud Documentación, esquemas y software para remotas Documentación, esquemas y desarrollo aplicación, entrega de fuentes, instalado y probado.	12,000	2.385,00	28.620,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KV0202005	Ud Tarjeta de 8 entradas analógicas			
	Suministro de tarjeta de 8 entradas analogicas modelo PCI-1718HDU marca Advantech o similar con las siguientes caracteristicas: Entrada analógica diferencial de 8 canales Convertidor A / D de 12 bits, con una frecuencia de muestreo de hasta 100 kHz Ganancia programable Escaneo automático de canales / ganancias Memoria FIFO incorporada (1.024 muestras) Un canal de salida analógica de 12 bits Entrada digital de 16 canales y salida digital de 16 canales Unidad totalmente instalada.			
		4,000	499,72	1.998,88
KV0202006	Ud Tarjeta de 16 entradas digitales			
	Suministro de tarjeta de 16 entradas digitales modelo PCI-1730U marca advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: 32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas) 32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas) Capacidad de conducción de alto rendimiento Capacidad de interrupción Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS) Unidad totalmente montada.			
		4,000	175,42	701,68
KV0202007	Ud Tarjeta de salidas digitales (8 Rele)			
	Suministro de tarjeta de 8 x canales de salida de relé y 8 x canales de entrada digital aislados, modelo PCI- 1760U marca Advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC. Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max. Unidad totalmente instalada.			
		4,000	116,08	464,32
KV0202008	ud Tarjeta Profibus			
	Suminstro e instalacion de tarjeta profibus modelo FC3102 marca Beckhoff o similar, equipada con la ultima versión de la tecnologia profibus. Caracteristicas: Tiempos de ciclo de 200microsegundos Velocidad de transferencia de datos: 12Mbit/s Bus de campo: PROFIBUS DP (standard), PROFIBUS DP-V1 (Cl. 1+2: acyclic services, alarms), DP-V2, PROFIBUS MC (equidistant) Numero de canales: 2 Bus interface: 2xD-sub, 9 pines, desacoplado galvanicamente. Comunicación: funcionalida maestro y esclavo (mixta) Dispositivo de bus: por canal: máx. 125 esclavos con hasta 244 bytes de entrada, salida, parámetro, configuración o datos de diagnóstico por esclavo Temperatura de operación:0 ...55ºC Unidad totalmente montada y funcionando.			
		8,000	551,20	4.409,60
KV0202009	ud Modulo Profibus Cabecera			
	Suministro de modulo profibus de cabecera, para conexion de equipos con profibus DP, modelo 6ES7155-6BA01-OCN0 SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las caracteristicas: Tensión de alimentación 24Vcc Conexión bus mediante intefaz RS485 Configuración máxima 244bytes de datos E/S, 32 módulos de periferia y 16 modulos de conexion. Unidad totalmente montada.			
		30,000	408,70	12.261,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KV0202010	ud Modulo Profibus Entradas Analogicas			
	Suministro de modulo profibus de entradas 4 entradas analogicas modelo 6ES7134-6HD01-0BA1 SIMATIC ET 200SP marca siemens o similar con las siguientes caracteristica: 4 entradas analogicas AI4xu/i 2 hilos Standard, diagnostico por módulo, 16 bit, +/- 0.3% . Incluyendo bornes sorporte de inserción rapida, sin bornes AUX, BaseUnit BU15-P16+A0+2D. Unidad totalmente montada.			
		30,000	122,96	3.688,80
KV0202011	ud Modulo Profibus Entradas Digitales			
	Suministro de modulos profibus de 16 entradas digitales, modelo 6ES7131-6BJ01-0BA0 SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las siguientes caracteristicas: 16 entradas digitales x24Vdc standars Tipo de entrada 3 (CEI 61131) Sink input retardo de entrada 0.05..20ms Diagnostico de modulo para rotura de hilo, tension de alimentación. Inlcuyendo bornes de resorte de insersión rapida, BaseUnit BU15-P16+A0+2B, puenteados hacia la izquierda. Unidad totalmente montada.			
		26,000	135,19	3.514,94
KV0202012	ud Modulo Profibus Salidas Digitales			
	Suministro de modulos profibus de 16 salidas digitales, modelo 6ES7132-6BH01-0BA0 o SIMATIC ET 200SP marca Siemens o similar con las siguientes caracteristicas: 16 salidas digitales x24Vdc/0.5A standard, source Output (PNP, maniobra) Diagnostico de modulo para rotura de hilo, tension de alimentación. Incluyendo bornes de resorte de insersión rapida, BaseUnit BU15-P16+A0+2B, puenteados hacia la izquierda. Unidad totalmente montada.			
		8,000	153,74	1.229,92
KV0202013	ud OLM Media distancia			
	Suministro de Módulo de enlace óptico modulo PROFIBUS OLM / G12-1300 V4.0 marca siemens o similar con 1 RS485 y 2 interfaces FO de vidrio (4 enchufes BFOC), longitud de eje de 1300 Nm para grandes distancias con contacto de señalización y puerto de prueba. Unidad totalmente instalada.			
		38,000	3.291,45	125.075,10
KV0202014	ud Cuadro-Armario Satelite			
	Suministro e instalación de armario para instalación de equipamiento para alimentación y recogida de señales, incluyendo placa y soportes de pared. Resistencia a los impactos mecánicos externos: IK 09 Color gris RAL 7032 (carcasas y fondos opacos) Muy resistente a la corrosión; resiste a numerosos agentes químicos. Aislamiento total para instalar conjuntos de clase II. Resistencia a la temperatura de –30 a + 90 °C Dimensiones necesarias para contener todo el equipamiento. Unidad totalemnte instalado y puesto a tierra.			
		27,000	395,08	10.667,16
KV0202015	ud Monitor para Estacion remota			
	Suministro e instalación de monitor con tecnologia LCD TFT de 6.4 " y 300 cd/m2 de luminosidad, 640x480 de resolución, 18 resolucion de color, interface VGA para estación remota. Totalmente instalado y funcionando.			
		9,000	1.356,01	12.204,09
KV0202016	ud Duplicador de Señales analogicas			
	Suminstro e instalación de Duplicador de señales de 4 vías para la separación galvánica y la duplicación de señales analógicas, conconexión por tornillo, configuración estándar modelo MINI MCR-SL-UI-2I-NC marca Phoenix contact o similar. Unidad totalmente instalada			
		45,000	306,23	13.780,35

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KV0202017	ud Duplicador de Señales digitales			
	Amplificador de separación de 4 vías NAMUR configurable con tecnología de conexión enchufable para la operación de iniciadores de aproximación según EN 60947-5-6, contactos de conmutación sin potencial y con cableado de resistencia. En el lado de salida hay 2 salidas de transistor. La segunda salida puede utilizarse opcionalmente para la duplicación de señales o para comunicar errores de la línea del sensor. Puede configurar el amplificador de separación a través del conmutador DIP. El dispositivo es compatible con la monitorización de errores y la comunicación NFC. Modelo MINI MCR-2-NAM-2RO - 2902004 marca Phoenix contac o similar.Unidad totalmente instalada.			
		53,000	179,03	9.488,59
KV0202018	ud Fuente de alimentación 230Vca/24Vcc			
	Suministro e instalacion de fuente de alimetación estabilizada modelo 6EP7133-6AB00-0BN0 SIMATIC ET 200SP PS 24V/5A marcas siemens o similar. Unidad totalmente instalada.			
		35,000	174,99	6.124,65
KV0202019	ud Tarjeta expansora de BUS RS-232			
	Tarjeta expansora de BUS RS-232			
		3,000	752,60	2.257,80
KV0202020	ud Armario de intemperie metálico con tratamiento anticorrosivo			
	Armario metálico estanco, con tratamiento anticorrosivo exterior e interior a base de pintura con resina de poliester-epoxi, de dimensiones mínimas 60x40x25 cm, para instalación y conexionado de sensores y cableado en puntos a la intemperie, incluso instalación de armario, placas de montaje, borneras, tornillería y conexionado de elementos.			
		2,000	510,78	1.021,56
KV0202021	m Cableado comunicaciones Fibra Optica multimodo 8 62.5/125			
	Suminstro y tendido de cableado de Fibra optica de 8 fribras 62.5/125 para infraestructura de comunicación, incluyendo pig tails para conectorización, latiguillos para interconexion, fusionado, pruebas de campo y puesta en servicio.			
		9.201,600	7,29	67.079,66
KV0202022	m Cableado comunicaciones Profibus PA 1x2x1 mm2			
	Suminstro y tendido de cable profibus PA Azul de 1x2x1/2.5mm2. Unidad totalmente instalada.			
		450,000	2,68	1.206,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 INSTALACIONES DE			345.716,10
	SUBCAPÍTULO 02.03 ACTUALIZACION INFRAESTRUCTURA EXISTENTE			
KV0203001	Ud Pluviómetro de balancín con armario integrado			
	Pluviómetro de balancín de 200 cm2 de superficie de recogida, precisión 1% , señal de impulsos, alimentación 24 Vcc, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, 10 m de cable de alimentación y señal, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
		6,000	1.708,37	10.250,22
KV0203002	Ud Termohigrómetro, 0-100%, 2% precisión			
	Suministro e instalación termohigrómetro para medición contínua de temperatura y humedad según guía de la OMM. En temperatura: Tipo Pt100 o Pt1000, Precisión: ± 0,1ºC a 0ºC , Rango de -30º a +70ºC, Salida: 4-20 mA. Protección IP 65. En húmedad: Tipo capacitivo, Precisión: ± 2 % , entre el 5 y el 95 % y entre 10º C y 40º C, Rango de 0 a 100% , Salida: 4-20 mA. Protección IP 65. Incluye pieza de sujección, transporte, montaje y cableado, incluso puesta en marcha, pruebas y documentación			
		3,000	752,11	2.256,33
KV0203003	Ud Sensor radar medida nivel			
	Suministro e instalación sensor radar para medición contínua de nivel de la superficie de agua. Frecuencía de trabajo: 80 GHz, Rango según aplicación, Alimentación 12-35 Vdc. Precisión: ±2 mm, Salida: 4-20 mA. Protección IP 66, incluye estructura galvanizada soporte para radar, transporte, montaje y cableado, incluso puesta en marcha, pruebas y documentación			
		8,000	407,44	3.259,52

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KV0203004	Ud Equipo medida nivel sonda de cuarzo captación neumática			
	Equipo de medida de nivel por Sonda de Cuarzo con captación neumática, rango de medida de 0 a 200 metros de columna de agua, precisión de 0,01 %, unidad electrónica, comunicación serie normalizada RS-232, RS-422 ó RS-485, alimentación 24 Vcc, incluso 10 m de cable de alimentación y señal, caja de protección en montaje mural, accesorios neumáticos para instalación, dosificación de aire, limpieza y alimentación, compresor eléctrico 1100W 220/380Vca con calderín de 120 litros y presión máxima de 10 bar, sin incluir tubo neumático de burbujeo y su instalación, totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
		1,000	14.309,29	14.309,29
KV0203005	Ud Equipo limnímetro flotador y contrapeso			
	Equipo de medida y registro de nivel por flotador y contrapeso, con sensor de giro mecánico u óptico, rango de medida hasta 20 metros, precisión del 0,1% sobre el fondo de escala, comunicación digital o codificada BCD o salida serie normalizada RS-232, RS-422 ó RS-485, alimentación 24 Vcc, incluso limnígrafo, 10 m de cable de alimentación y señal, juego de boya, contrapeso, cadena y poleas y accesorios de instalación, totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
		2,000	5.621,22	11.242,44
KV0203006	Ud Sensor de temperatura Pt-100			
	Sensor de temperatura Pt-100, -40º a 100º C, 0,1% precisión, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
		4,000	244,40	977,60
KV0203008	Ud Piranómetro 0 a 1.600 W/m2			
	Piranómetro 0 a 1.600 W/m2, 0.3 a 3 micras, 1% precisión, incluso mástil tubular de acero galvanizado, base o herrajes de apoyo, accesorios de instalación y base de hormigón, totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
		3,000	426,16	1.278,48
KV0203009	Ud Sensor nivel de ultrasonidos evaporímetro			
	Sensor nivel de ultrasonidos evaporímetro, incluso soporte e instalación.			
		1,000	1.720,29	1.720,29
KV0203010	Ud Tanque de evaporación, incluido soporte			
	Tanque de evaporación, incluido soporte, depósito y electroválvula. Totalmente instalado.			
		1,000	1.775,43	1.775,43
KV0203011	Ud Barómetro			
	Barómetro, sensor de medida presión atmosférica, rango 600-1.100 mb, precisión +-0,3 mb, totalmente instalado, conexionado y calibrado.			
		2,000	972,06	1.944,12
KV0203012	Ud Equipo rectificador monofasico regullable hasta 50 A			
	Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 50A; incluso bastidor con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.			
		4,000	2.425,76	9.703,04
KV0203013	Ud Equipo rectificador monofasico regullable hasta 100 A			
	Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 100A; incluso bastidor 19" con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.			
		2,000	3.188,96	6.377,92
KV0203014	Ud Equipo rectificador monofasico regullable hasta 150A			
	Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, monofasico 24Vcc, regulable hasta 150A; incluso bastidor 19" 4Ux435 con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.			
		1,000	3.429,03	3.429,03
KV0203015	Ud Equipo rectificador trifasico regullable hasta 400A			
	Suministro e instalación equipo rectificador cargador de baterias, trifasico 24Vcc, regulable hasta 400A; incluso bastidor 19" con módulo de control y alarmas totalmente cableado e instalado.			
		1,000	4.906,34	4.906,34

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KV0203016	Ud Batería estacionaria de 228 Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 228 Ah totalmente instalada instalada.			
		4,000	208,82	835,28
KV0203017	Ud Batería estacionaria de 342Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 342Ah totalmente instalada instalada.			
		4,000	224,72	898,88
KV0203018	Ud Batería estacionaria de 365Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 365Ah totalmente instalada instalada.			
		1,000	263,94	263,94
KV0203019	Ud Batería estacionaria de 438Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 438Ah totalmente instalada instalada.			
		1,000	296,80	296,80
KV0203020	Ud Batería estacionaria de 511Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 511Ah totalmente instalada instalada.			
		1,000	347,68	347,68
KV0203021	Ud Batería estacionaria de 545Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 545Ah totalmente instalada instalada.			
		2,000	360,40	720,80
KV0203022	Ud Batería estacionaria de 640Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 640Ah totalmente instalada instalada.			
		1,000	434,58	434,58
KV0203023	Ud Batería estacionaria de 853Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 853Ah totalmente instalada instalada.			
		3,000	572,40	1.717,20
KV0203024	Ud Batería estacionaria de 936Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 936Ah totalmente instalada instalada.			
		1,000	663,13	663,13
KV0203025	Ud Batería estacionaria de 1140Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1140Ah totalmente instalada instalada.			
		1,000	685,82	685,82
KV0203026	Ud Batería estacionaria de 1280Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1280Ah totalmente instalada instalada.			
		2,000	714,44	1.428,88
KV0203027	Ud Batería estacionaria de 1648Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 1648Ah totalmente instalada instalada.			
		1,000	738,82	738,82
KV0203028	Ud Batería estacionaria de 2389Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 2389Ah totalmente instalada instalada.			
		1,000	1.376,94	1.376,94
KV0203029	Ud Batería estacionaria de 2837Ah			
	Suministro e instalacion de bateria estacionaria de 2837Ah totalmente instalada instalada.			
		1,000	1.619,68	1.619,68

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KV0202005	Ud Tarjeta de 8 entradas analógicas			
	Suministro de tarjeta de 8 entradas analogicas modelo PCI-1718HDU marca Advantech o similar con las siguientes caracteristicas: Entrada analógica diferencial de 8 canales Convertidor A / D de 12 bits, con una frecuencia de muestreo de hasta 100 kHz Ganancia programable Escaneo automático de canales / ganancias Memoria FIFO incorporada (1.024 muestras) Un canal de salida analógica de 12 bits Entrada digital de 16 canales y salida digital de 16 canales Unidad totalmente instalada.			
		129,000	499,72	64.463,88
KV0202006	Ud Tarjeta de 16 entradas digitales			
	Suministro de tarjeta de 16 entradas digitales modelo PCI-1730U marca advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: 32 canales DI/DO aislados (16 entradas y 16 salidas) 32 canales DI/DO de nivel TTL (16 entradas y 16 salidas) Capacidad de conducción de alto rendimiento Capacidad de interrupción Dos conectores de 20 pines para canales de E / S digitales aislados y dos para canales de E / S digitales TTL Conector tipo D para canales de entrada y salida aislados Aislamiento de alto voltaje en canales de salida (2.5kV RMS) Unidad totalmente montada.			
		125,000	175,42	21.927,50
KV0202007	Ud Tarjeta de salidas digitales (8 Rele)			
	Suministro de tarjeta de 8 x canales de salida de relé y 8 x canales de entrada digital aislados, modelo PCI- 1760U marca Advantech o similar, con las siguientes caracteristicas: Entrada digital aislada: Canales 8, Protección de aislamiento 2,500 VCC, Resistencia de entrada 2k Ohm @ 1/4W, 4.5 ~12VDC. Salida de relé: Canales 8. Tipo de relé 2xForm C y 6 xForm A, Resistencia: 50mW max. Unidad totalmente instalada.			
		27,000	116,08	3.134,16
KV0202001	Ud Remota PC Industrial			
	Suministro e instalacion de Estación remota tipo PC industrial, admite hasta 15 tarjetas, diseño resistente a golpe, con acceso a unidad de disco frontal e interna, filtro de aire de acceso frontal para un facil mantenimiento del sistema, puerta de acceso frontal con cerradura incluyendo: Chasis modelo IPC-620BP-30HD marca advantech o similar de montaje rack de 4U. Tarjeta controladora (CPU) modelo PCA-6029G2-00A1 marca Advantech o similar con las siguientes caracteriticas: Core I3 4Gb RAM Interface:10/100/1000Mbps Disco almacenamiento SSD de 256GB Puertos: 1xUSB3.0 ; 2x Ethernet ; 1xVGA ; 1x PS/2 Backplane PCA-6114P10-02BE marca advantech o similar con 14 slot (2 ISA, 2 PICMG BP,10PCI) Incluyendo instalación, configuración y pruebas del software Hidrosur. Fuente de alimentación. Unidad totalmente instalada y funcionando.			
		125,000	2.318,75	289.843,75
KV0203032	Dia Trabajos de renovación de equipamiento			
	Trabajos de renovación de equipamiento en campo, incluyendo desplazmiento hasta punto de control, desmontaje de equipamiento antiguo, montaje, puesta en marcha y pruebas de funciomaineto de equipamiento instalado.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		182,700	321,12	58.668,62
KV0230031	Ud Datalogger compacto			
	Datalogger compacto, con modem GPRS y antena, configuración de cuatro entradas analógicas y ocho entradas digitales, incluida batería, instalado, conectado y probado			
		1,000	845,14	845,14
KV0230032	Ud Datalogger configurable			
	Datalogger configurable, con modem GPRS y antena, configuración de cuatro entradas analógicas y ocho entradas digitales, incluida UPS de 15W, instalado, conectado y probado			
		8,000	728,36	5.826,88
KV0230033	Ud Armario intemperie 500x300x180mm			
	Armario de intemperie en poliester reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 500x300x180, incluida placa de montaje, instalado y probado			
		9,000	369,59	3.326,31
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 ACTUALIZACION			533.494,72
	TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACIONES PARA MEDICIÓN.....			1.055.135,87

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD			
	SUBCAPÍTULO 03.01 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD EN PUNTOS DE CONTROL			
KV0301001	m Cable de alimentación 3x2,5 mm2			
	Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con tres conductores de cobre electrolítico pulido de 2,5 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.			
		1.234,800	5,72	7.063,06
KV0301006	m Cableado de señales 2x0.34mm2			
	Cable eléctrico para transmisión de datos, señales analógicas y digitales procedentes de instrumentos de medida y control en zonas con ruidos eléctricos, Datax "PRYSMIAN", tipo LiYCY, tensión nominal 250 V, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x2x0,34 mm² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), apantallado con trenza de cobre estañado (cobertura superior al 65%), cubierta de policloruro de vinilo (PVC), en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja, bajo tubo o adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.			
		2.184,000	0,98	2.140,32
KV0301002	m Cable de alimentacion 3x6 mm2			
	Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 6 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.			
		492,000	7,32	3.601,44
KV0301003	m Cable de alimentacion 3x10 mm2			
	Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 10 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.			
		3.068,400	9,74	29.886,22
KV0301004	m Cable de alimentacion 3x16 mm2			
	Cable de alimentación RV 0,6/1 kV con conductores de cobre electrolítico pulido de 16 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.			
		5.989,200	12,97	77.679,92
KV0301005	m Cable de tierra c.c. 1x6 mm2			
	Cable de tierra RV 0,6/1 kV con un conductor de cobre electrolítico pulido de 6 mm2 de sección, aislamiento de PVC y cubierta de PVC, en cualquier tipo de instalación (canalización en zanja o bajo tubo adosado a paramentos), incluyendo tendido de líneas y conexionado, instalado y terminado.			
		300,000	7,13	2.139,00
KV0301007	Ud Caja de conexión de hasta 15 elementos, instalada y conexionada			
	Caja de conexión de hasta 15 elementos montados y cableados en su interior, de 270x360x180 mm, fabricada en poliester reforzado con fibra de vidrio y tapa de policarbonato, autoextinguible, doble aislamiento, rigidez dieléctrica > 5 kV, resistencia de aislamiento > 5 MOhms, temperatura de utilización entre -30 y 120 ºC, incluso placa de montaje, borneras y tornillería, instalada y conexionada.			
		72,000	187,91	13.529,52
KV0301008	Ud Protección para señales analógicas			
	Protección para señales analógicas con máxima tensión permisible contínua de 170 V, corriente de choque de rayo 10/350, total por hilo de 2,5 kA, instalada y probada.			
		103,000	106,80	11.000,40
KV0301009	Ud Protección para señales digitales			
	Protección para señales digitales con máxima tensión permisible de 34,8 V. Corriente de choque de rayo 10/350 por hilo de 2,5 kA, instalada y probada.			
		266,000	113,16	30.100,56

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KV0301010	Ud Protección para bus de comunicaciones			
	Protección para bus de comunicaciones, con protección ante corriente de choque 10/350 de 5 KA, corriente de descarga 8/20 de 20 KA, tiempo de respuesta menos de 1 ns instalado y probado.			
		12,000	118,46	1.421,52
KV0301011	ud Instalación eléctrica alimentación baja tensión			
	Instalación eléctrica y cableado interior de caseta de equipos con alimentación de red en Baja Tensión, incluyendo cuadro principal de distribución y protección de Baja Tensión con protección basta contra sobretensiones a la entrada del cuadro, interruptor diferencial telerrearmable, dispositivo de protección contra sobretensiones a la salida del diferencial, interruptor magnetotérmico telerrearmable para línea del sistema de alimentación ininterrumpida y tres interruptores magnetotérmicos para tomas de fuerza y otros usos: tres luminarias fluorescentes 24Vcc/25W, interruptor, una toma de fuerza monofásica y otra trifásica, líneas de conductores en instalación superficial con tubo de protección rígido de PVC, cajas de registro y derivación, red de tierra con puente de comprobación, instalación y conexionado, totalmente terminada.			
		3,000	1.922,55	5.767,65
KV0301012	Ud Instalación eléct.cabl int.en casetas con aliment. fotovoltáica			
	Instalación eléctrica y cableado interior de caseta de equipos con alimentación fotovoltáica, incluyendo tres luminarias fluorescentes 24Vcc/25W, interruptor, líneas de conductores en instalación superficial con tubo de protección rígido de PVC, cajas de registro y derivación, red de tierra con puente de comprobación, instalación y conexionado, totalmente terminada.			
		3,000	569,40	1.708,20
KV0301014	Ud Pararrayos punta Franklin i/mástil 2 m, bajante y puente comprob			
	Pararrayos de punta múltiple tipo Franklin incluso mástil adosado de 2 m en acero galvanizado en caliente, anclaje de mástil, cable de cobre de 70 mm2 para bajante del parrrayos, con abrazaderas de bronce, tubo de protección de 3 m en acero galvanizado y puente de comprobación, instalado.			
		6,000	509,85	3.059,10
KV0301015	Ud Toma de Tierra normal est. control, electrodos acero cobreizado			
	Toma de tierra normal en estación de control, consistente en cuatro electrodos de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, de acero UNE-S275JR con cobreizado de 300 micras, formando un cuadrado o rectángulo de lado no inferior a 4 m, con una arqueta de registro de acero galvanizado en caliente en cada electrodo, anillo equipotencial de cable de cobre de 70 mm2 uniendo los electrodos y conexión a bajantes de instalación interior y pararrayos, incluso excavación y relleno de zanjas.			
		6,000	948,26	5.689,56
KV0301016	Ud Protección en acometida bajo prueba de corriente			
	Protección en acometida, bajo prueba de corriente de choque de rayo 10/350 y corriente nominal de descarga para onda 8/20 de 25/100 kA			
		9,000	1.035,09	9.315,81
KV0301017	Ud Descargador contra sobretensiones en 24 V			
	Descargador contra sobretensiones en 24 V, con las siguientes caracteristicas: Capacidad de descarga en curva 8/20Microsegundos:20KA Corriente de maxima descarga: 40KA Unidad totalmente montada y funcionando.			
		12,000	97,41	1.168,92
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 INSTALACIONES DE			205.271,20

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 03.02 INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS			
KV030201	**Ud Módulo fotovoltaico 400 Wp**			
	Suminstro e instalación de modulo fotovoltaico de 400W PERC Monocristalino 24V ERA,Marca Autosolar o similar, con las siguientes caracteristicas minimas: Potencia pico 400W Vnom =24V Vpm=41.7V Ipm =9.60A Vos =49.8V Isc=10.36A Incluyendo cableado, repartidor bipolar y juego de conectores panel-regulador. Unidad totalmente instalada y funcionando.			
		13,000	483,98	6.291,74
KV030202	**ud Inversor 24/250 Potencia Pico 400W**			
	Suministro e instalación de inversor modelo Phoenix 24/250 Ve. Direct o similar con las siguientes caracteristicas: Rango tensión de entrada: 18,4 - 34,0Vdc Tension de salida: 220/230Vca Potencia Pico: 400W Consumo en vacio: 5,2W Rango de temperatura de trabajo: -40 a +65ºC Humedad max.95% Chasis de acero y carcasa de plástico Proteccion IP21 Dimensiones: 86 x 165 x 260mm Unidad totalmente instalad y funcionando.			
		4,000	151,79	607,16
KV030203	**Ud Regulador de carga 80 A**			
	Suministro e instalación de regulador MPPT de 80 A 24V marca autosolar o siminar,incluyendo: -Pantalla LCD -pico de eficiencia de conversión 98% -Carga en multietapas -Proteccion: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterias sobrecarga, corcircuito en en la salida. -Función de Ecualización -Función BTS Unidad totalmente conectada y funcionanado.			
		1,000	347,63	347,63
KV030204	**Ud Batería Gel 2V 1207Ah**			
	Suministro e instalacion de batería Gel 2V 1207 Ah C100, incluyendo bancada. Unidad totalmente instalada y funcionando.			
		48,000	439,39	21.090,72
KV030205	**Ud Regulador de carga 50 A**			
	Suministro e instalación de regulador MPPT 100V de 50 A.24V marca autosolar o siminar,incluyendo: -Pantalla LCD -pico de eficiencia de conversión 98% -Carga en multietapas -Proteccion: Cortocircuito en paneles, polaridad inversa en paneles y baterias sobrecarga, corcircuito en la salida. -Función de Ecualización -Función BTS Unidad totalmente conectada y funcionanado.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3,000	216,51	649,53
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 INSTALACIONES			28.986,78
	SUBCAPÍTULO 03.03 INSTALACIONES CONECTADAS A RED CONVENCIONAL			
KV0303001	ud Rectificador cargador 210A 24Vcc			
	Suminstro e instalalación de rectificador-cargador modelo DC-1/70S 280A24 marca salicru o similar, con las siguientes caracteristicas minimas: Tensión de salida nominal: 24Vdc Tensión de flotación:27.5Vdc Precisión de la tensión:+-1% Rizado de la tensión:100mVpp Corriente de salida: 210A Tensión de entrada: 3x 400+N Frecuencia: 50/60Hz Cantidad de modulos de 70A:3 Controlador centralizxado incluido Dimensiones : 640x600x1310mm Proteccion contrasobretensiones (AC) incluidas Puerta de armario rectificador incluida Peso: 90kg Grado de proteccion IP20 Puerto de comunicaciones: RS-232/485 Unidad totalmente montada y funcionando.			
		8,000	9.322,84	74.582,72
KV0303002	ud Bancada de baterias de Ni-Cd 740Ah			
	Suministro e instalación de bancada de baterias de 740Ah de Ni-Cd. Unidad totalmente montada y funcionando.			
		7,000	9.050,53	63.353,71
KV0303003	ud Bancada de baterias de Ni-Cd 910 Ah			
	Suministro e instalación de bancada de baterias de 910Ah de Ni-Cd. Unidad totalmente montada y funcionando.			
		1,000	10.672,86	10.672,86
KV0303004	Ud Conexión con la red eléctrica			
	Conexión con la red eléctrica a pie de obra			
		8,000	848,00	6.784,00
KV0303005	Ud Caja de protecciones IP 66, 370x300x175 mm			
	Caja de protecciones IP 66, 370x300x175 mm			
		3,000	86,01	258,03
KV0303006	Ud Analizador de redes para medida de parámetros eléctricos			
	Analizador de redes para medida de parámetros eléctricos mediante tres entradas de tensión en C.A. y tres de intensidad. Medida en los cuatro cuadrantes. Comunicación por RS-232 o RS-485, display LCD, medidor de armónicos y memoria interna.			
		9,000	874,50	7.870,50

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KV0303007	ud Inversor 24/800 Potencia Pico 1500W Suministro e instalación de inversor modelo Phoenix 24/800 Ve. Direct o similar con las siguientes caracteristicas: Rango tensión de entrada: 18,4 - 34,0Vdc Tension de salida: 220/230Vca Potencia Pico: 1500W Consumo en vacio: 700W Rango de temperatura de trabajo: -40 a +65ºC Eficiencia max 89% Humedad max 95% Chasis de acero y carcasa de plástico Proteccion IP21 Dimensiones: 105 x 216 x 305mm Unidad totalmente instalada y funcionando.	8,000	492,37	3.938,96
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 INSTALACIONES CONECTADAS			167.460,78
	TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD.....			401.718,76

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 PREVENCION Y GESTIÓN DE CATASTROFES DE LAS PRESAS			
	SUBCAPÍTULO 04.01 GESTION DE CATASTROFES EN PRESAS			
KV050101	ud Diseño de comunicaciones y sincronizacion			
	Diseño de comunicaciones y sincronización, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación			
		1,000	8.000,00	8.000,00
KV050102	ud App del Sist. de Gestion Catastrofes			
	Aplicación para el Sistema de Gestión de Catástrofes, con capacidad para más de 35 presas, con funcionalidad para adquisición, almacenamiento, consulta y visualización de los datos y alarmas de la auscultación, gestión de escenarios del plan de emergencia, estado, prueba y posible activación de puntos de aviso a la población, incluyendo instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación			
		1,000	45.000,00	45.000,00
KV050103	ud Configuracion App sistema de Gestion de Catastrofes			
	Configuración de la aplicación del Sistema de Gestión de Catástrofes de las presas con sistemas existentes, incluyendo instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación			
		1,000	50.000,00	50.000,00
KV050104	ud Servidor para rack, 2 procesadores 8GB RAM			
	Suminsitro e intalación de Servidor para rack 19", como mínimo 2 procesadores Intel Xeon Silver o Core i5, 8MB de caché, memoria RAM 8GB DDR3, RAID 10, 2 discos de 2TB con conexión en caliente, 2 Ethernet de 1Gb, con sistema operativo y software básico, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación.			
		1,000	16.616,14	16.616,14
KV050105	ud Armario 4U 2000x800x600, SAI 3000VA, consola KVM			
	Suministro e instalación de Armario mínimo 4U 2000x800x600, con puerta acristalada, ventilación y termostato, protecciones, diferenciales, SAI 3.000 VA, consola KVM, incluyendo instalación, conexionado, configuración, puesta en marcha y pruebas y documentación			
		1,000	10.652,97	10.652,97
KV050106	ud Intercambio de datos con Webservices			
	Intercambio de dato con Webservices con el SAIH.			
		1,000	16.289,23	16.289,23
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 GESTION DE CATASTROFES EN PRESAS			146.558,34
	SUBCAPÍTULO 04.02 SAD			
KV0502001	ud Analisis del medio fisico			
	Analisis del medio físico de las cuencas y recopilación de la información básica.			
		1,000	8.100,00	8.100,00
KV0502002	ud Evalución de alternativas, modelos y aplicaciones			
	Evaluación de alternativas y selección de modelos y aplicaciones a implantar en el SAIH-HIDROSUR.			
		1,000	9.900,00	9.900,00
KV0502003	ud Caracterización física, hidrologica e hidraulica			
	Caracterización física, hidrológica e hidráulica de las cuencas para la implantación de modelos hidrológicos e hidráulicos			
		1,000	16.200,00	16.200,00
KV0502004	ud Estudio, definición e implantación modelos			
	Estudio, definición e implantación de los modelos meteorológicos, hidrológicos, hidráulicos y de gestión de embalses seleccionados			
		1,000	48.600,00	48.600,00
KV0502005	ud Niveles de afeccion y umbrales			
	Determinación de los niveles de afección y umbrales de alarma en los principales puntos de control del SAIH			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,000	8.100,00	8.100,00
KV0502006	ud Sistema Stand-Alone			
	Configuración del Sistema de Ayuda a la Decisión. Sistema Stand-Alone.			
		1,000	78.300,00	78.300,00
KV0502007	ud Prueba y puesta en marcha. Cliente Servidor			
	Pruebas y puesta en marcha. Sistema Cliente/Servidor			
		1,000	86.902,50	86.902,50
KV0502008	ud Formacion, preparación y entrega documentacíon			
	Formación del personal del SAIH y preparación y entrega de toda la documentación técnica relacionada con el SAD			
		1,000	18.000,00	18.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 SAD.....			274.102,50
	TOTAL CAPÍTULO 04 PREVENCION Y GESTIÓN DE CATASTROFES DE LAS PRESAS.....			420.660,84

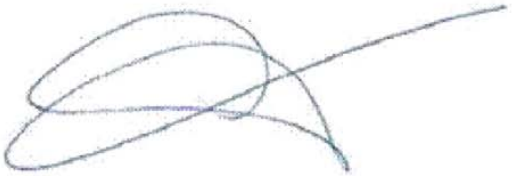
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 VARIOS			
KV0601	PA Consumos eléctricos durante la obra			
	Partida alzada a justificar para los consumos eléctricos durante la obra			
		1,000	3.500,00	3.500,00
KV0602	Ud Puesta en marcha y pruebas de punto de control			
	Puesta en marcha y pruebas de punto de control			
		12,000	800,00	9.600,00
KV0603	Ud Puesta en marcha y pruebas de centro de control			
	Puesta en marcha y pruebas de centro de control y globales del sistema.			
		1,000	12.000,00	12.000,00
KV0604	Ud Pruebas y puesta en marcha globales			
	Pruebas y puesta en marcha para la verificación completa de la funcionalidad de cada uno de los equipos y sistemas incluidos en el proyecto de Ampliacion del SAIH Hidrosur de manera progresica, certificando que todos los componentes funcionan libres de fallos.			
		1,000	28.000,00	28.000,00
KV0605	ud Gestion de Resiudos			
	Gestión de Residuos			
		1,000	1.262,28	1.262,28
KV0606	ud Aforos Directos			
	Realización de aforos directos en una sección, según norma ISO, incluyendo equipos necesarios (ADCP, molinetes, perfiladores, etc.), traslado a las ubicaciones y documentación del aforo y actualización de curva de gasto, si procede.			
		12,000	2.942,80	35.313,60
KV0607	PA Renovación SCADA			
	Partida alzada a justificar de renovación del SCADA del CCC, incluyendo ingesta de datos por todos los medios y protocolos de comunicaciones soportados, configuración, creación de pantallas, generación de informes predefinidos, interfaz con la aplicación web, puesta en marcha, pruebas y documentación.			
		1,000	296.000,00	296.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 VARIOS.....			385.675,88

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			
KV0701	Sin descomposición			
	Sin descomposición	1,000	87.350,40	87.350,40
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....			87.350,40
	TOTAL.....			2.502.102,83

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Oscar A. Lorente Castellano

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Alicia Cabañas Ibañez

4.5. PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

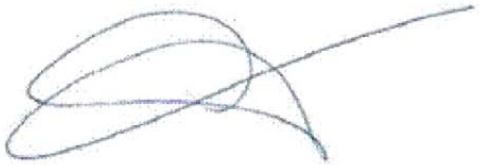
CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
01	OBRAS CIVILES		151.561,08	6,06
02	INSTALACIONES PARA MEDICIÓN		1.055.135,87	42,17
-02.01	-INSTALACION DE SENSORES	175.925,05		
-02.02	-INSTALACIONES DE ADQUISICION	345.716,10		
-02.03	-ACTUALIZACION INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	533.494,72		
03	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD		401.718,76	16,06
-03.01	-INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD EN PUNTOS DE CONTROL	205.271,20		
-03.02	-INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS	28.986,78		
-03.03	-INSTALACIONES CONECTADAS A RED CONVENCIONAL	167.460,78		
04	PREVENCION Y GESTIÓN DE CATASTROFES DE LAS PRESAS		420.660,84	16,81
-04.01	-GESTION DE CATASTROFES EN PRESAS	146.558,34		
-04.02	-SAD	274.102,50		
05	VARIOS		385.675,88	15,41
06	SEGURIDAD Y SALUD		87.350,40	3,49
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**2.502.102,83**	

Madrid, julio de 2020

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Oscar A. Lorente Castellano

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Alicia Cabañas Ibañez

4.6. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO OBRAS AMPLIACIÓN INSTALACIONES SAIH

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
01	OBRAS CIVILES		151.561,08	6,06
02	INSTALACIONES PARA MEDICIÓN		1.055.135,87	42,17
-02.01	-INSTALACION DE SENSORES	175.925,05		
-02.02	-INSTALACIONES DE ADQUISICION	345.716,10		
-02.03	-ACTUALIZACION INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	533.494,72		
03	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD		401.718,76	16,06
-03.01	-INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD EN PUNTOS DE CONTROL	205.271,20		
-03.02	-INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS	28.986,78		
-03.03	-INSTALACIONES CONECTADAS A RED CONVENCIONAL	167.460,78		
04	PREVENCION Y GESTIÓN DE CATASTROFES DE LAS PRESAS		420.660,84	16,81
-04.01	-GESTION DE CATASTROFES EN PRESAS	146.558,34		
-04.02	-SAD	274.102,50		
05	VARIOS		385.675,88	15,41
06	SEGURIDAD Y SALUD		87.350,40	3,49
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.502.102,83	
	13,00% Gastos generales	325.273,37		
	6,00% Beneficio industrial	150.126,17		
		SUMA DE G.G. y B.I.	475.399,54	
	21,00% I.V.A.		625.275,50	
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	3.602.777,87	
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	3.602.777,87	

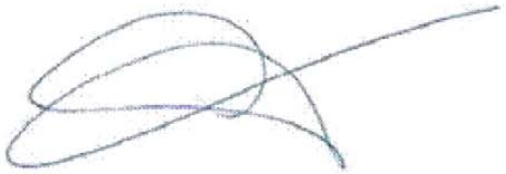
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRES MILLONES SEISCIENTOS DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Madrid, julio de 2020

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Oscar A. Lorente Castellano

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Alicia Cabañas Ibañez