

# PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE  
INSTALACIONES DE CONMUTACIÓN DE GRUPOS  
ELECTRÓGENOS DEL CENTRO DE SAN JUAN DE  
AZNALFARACHE PARA LA AGENCIA PÚBLICA DE LA RADIO Y  
TELEVISIÓN DE ANDALUCÍA (RTVA)

Carlos Ramírez Ruiz

Ingeniero Industrial

Colegiado nº 2256 And.Occ.

## Contenido

1.- OBJETO .....	2
2.- TITULAR Y EMPLAZAMIENTO.....	2
3.- NORMATIVA.....	3
4.- SITUACION ACTUAL.....	4
5.- COMPONENTES.....	7
6.- DESCRIPCION DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.....	14
7.- EJECUCION DE LOS TRABAJOS .....	16
8.- PLANIFICACION .....	19
9.- PRESUPUESTO .....	19

## 1.- OBJETO

El objeto de la presente contratación es la ASISTENCIA TÉCNICA para la ejecución del PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS de la actualización y renovación integral del sistema de control, regulación y conmutación del sistema de alimentación eléctrica de emergencia y grupos electrogenos del centro de RTVA de San Juan de Aznalfarache (Sevilla).

El citado proyecto servirá como elemento base para que RTVA lleve a cabo la licitación de las obras de actualización necesarias y por tanto tiene que cumplir con los requisitos establecidos en la Ley de Contratos del sector Público (LCSP) y la Ley de la Edificación, en lo referente a las condiciones y contenido del proyecto de ejecución.

En este proyecto, al tratarse se una sustitución por modernización del tipo de control, los elementos a sustituir deberán ser de la misma empresa (SDMO) que los grupos electrogenos existentes, evitando problemas de incompatibilidades en una instalación crítica para el Centro de Producción

## 2.- TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

El Titular de la instalación es la Agencia pública de la Radio y Televisión de Andalucía, con domicilio social en la Avenida Jose Galvez nº 1, 41092 de Sevilla

Las dirección y ubicación de los equipos es la siguiente:

- Edificio de San Juan de Aznalfarache , en Avda. Avenida de Canal Sur, s/n de San Juan de Aznalfarache (Sevilla).

Personas de contacto en el CP San Juan:

Miguel Carrion      [mcarrion@rtva.es](mailto:mcarrion@rtva.es)      955054678      670940119

Rafael Requena      [rrequena@rtva.es](mailto:rrequena@rtva.es)      955054678

### 3.- NORMATIVA

En el presente proyecto se seguirá la normativa de obligado cumplimiento y los siguientes estándares:

-Reglamento Electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto

-IEC 60034 Maquinas electricas rotativas

-BS ISO 8528 partes 1 a 10 Motores de combustion interna alternativos. Grupo generador

-IEC 60793-2-10 Fibra óptica. Parte 2-10: Especificación de producto. Especificación intermedia para fibras multimodo de categoría A1 (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en abril de 2022.)

-IEC 61386-22 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 22: Requisitos particulares. Sistemas de tubos curvables.

## 4.- SITUACION ACTUAL

El sistema de generación eléctrica de emergencia está formado por dos grupos electrogenos con las siguientes características técnicas:

### **Grupo n.º 1**

SDMO 900 KVA Motor : MTU. Tipo : 16v2000G63E

Nº serie:536104406.

Potencia Neta: 805/895 KWmec

Reg. Velocidad: Electrónica MDEC

Alternador :LEROY SOMER Tipo: LSA49.1L10 C6/4.

Nº serie174144/1

Sincrono trifásico.

Potencia aparente: 910/1000KVA

Tensión : 400V

Modelo Reg : R448.

Panel de control: KERYS TÁCTIL.

Capacidad deposito 930 litros.

### **Grupo n.º 2:**

SDMO 1100 KVA

AÑO Fabricación 2008

Motor : MTU. Tipo : 16v2000G63E

Nº serie:536108457.

Potencia Neta: 890 KWmec

Reg. Velocidad: Electrónica MDEC Alternador :LEROY SOMER Tipo: LSA 50.2S4 C6/4.

Nº serie229225/1

Sincrono trifásico.

Potencia aparente: 830/1040KVA

Tensión : 400V

Modelo Reg : R448.- V50

Panel de control: KERYS TÁCTIL

Ambos grupos electrógenos disponen de paneles de control KERYS TACTIL del fabricante SDMO cuya función es la supervisión, regulación, control de protecciones del propio grupo.

Asimismo ambos grupos electrógenos pueden funcionar en paralelo con sincronización en carga gracias a las funciones llevadas a cabo por los propios equipos de control KERYS.

El control general se lleva a cabo desde un sistema de control común que cuenta igualmente con un sistema KERYS TACTIL con funciones de supervisión general, sincronización, detección de ausencia y presencia de red, así las funciones de conmutación de interruptores de circuitos de generadores y consumidores respectivamente para el acoplamiento a la red.

Los circuitos generadores son los siguientes

- 4 circuitos de BT provenientes de los transformadores que suministran energía de red al edificio, cada uno dotado con un interruptor de corte e carga con mando motorizado.
- 2 circuitos de BT proveniente de los dos grupos electrógenos, cada uno dotado con un interruptor de corte en carga con mando motorizado.

Los circuitos consumidores formado por 14 interruptores generales cada uno dotado con un mando motorizado.

El sistema de control actúa de forma automatizada basado en un criterio de conmutación estratégica en los interruptores anteriormente citados.

En funcionamiento normal con red de compañía estable, los interruptores de los circuitos de transformadores se encuentran cerrados, así como los correspondientes a circuitos consumidores.

Los interruptores de generadores grupos eléctricos permanecerán abiertos.

En caso de fallo de ausencia de red o inestabilidad de los parámetros de red de compañía, el sistema entra en modo de conmutación, procediendo a la apertura de interruptores de transformadores, apertura de interruptores de consumidores, arranque de grupos electrogenos y cierre de interruptores de los mismos.

En caso de fallo total de red, tras espera de un tiempo de estabilización, se procederá al cierre paulatino de interruptores de circuitos consumidores al objeto de evitar un impacto de carga que pueda alterar la estabilidad de funcionamiento.

La presencia de red provocará, tras un tiempo de supervisión de parámetros de calidad de la misma, el cierre de los interruptores de transformadores para funcionamiento en sincronización con la misma, para posteriormente abrir los interruptores de generadores, sin paso por cero para el suministro global del edificio.

En caso particular de inestabilidad en la red, el sistema puede arrancar grupos electrogenos y cerrar interruptores de los mismos para proceder a un funcionamiento en paralelo y en sincronía.

El nuevo sistema de conmutación y regulación mantendrá todas las funcionalidades actuales, sustituyendo completamente los dispositivos KERYS existentes.

Asimismo deberá incluir todo el cableado de señalización y control, electrónica de red de datos asociada y elementos de mando y confirmación de estado de interruptores que fueran necesarias de acuerdo a la nueva solución.

## 5.- COMPONENTES

### 5.1.- Generalidades

El presente proyecto tiene como objetivo principal el cambio del sistema de gestión de los grupos electrogenos

En la actualidad, los grupos electrogenos existentes disponen de un sistema, el KERYS, que ya ha sido sustituido por el sistema APM802, existiendo el problema de que, en el caso de avería en alguno de los tres KERYS existentes, resultaría difícil y costosa su reparación y, a medida que pasa el tiempo, esta situación se agrava.

Este sistema ha sido desarrollado por el fabricante de los dos grupos existentes en el Centro de Producción, por lo cual es compatible con los generadores

El sistema tiene entre sus principales funciones:

- Gestión de los grupos electrogenos
- Medidas y visualización
- Comunicación
- Regulaciones

El sistema está compuesto por un conjunto de módulos electrónicos conectados que intercambian datos para permitir el mando, el control, la regulación y la protección de uno o más grupos electrogenos en función de las configuraciones disponibles

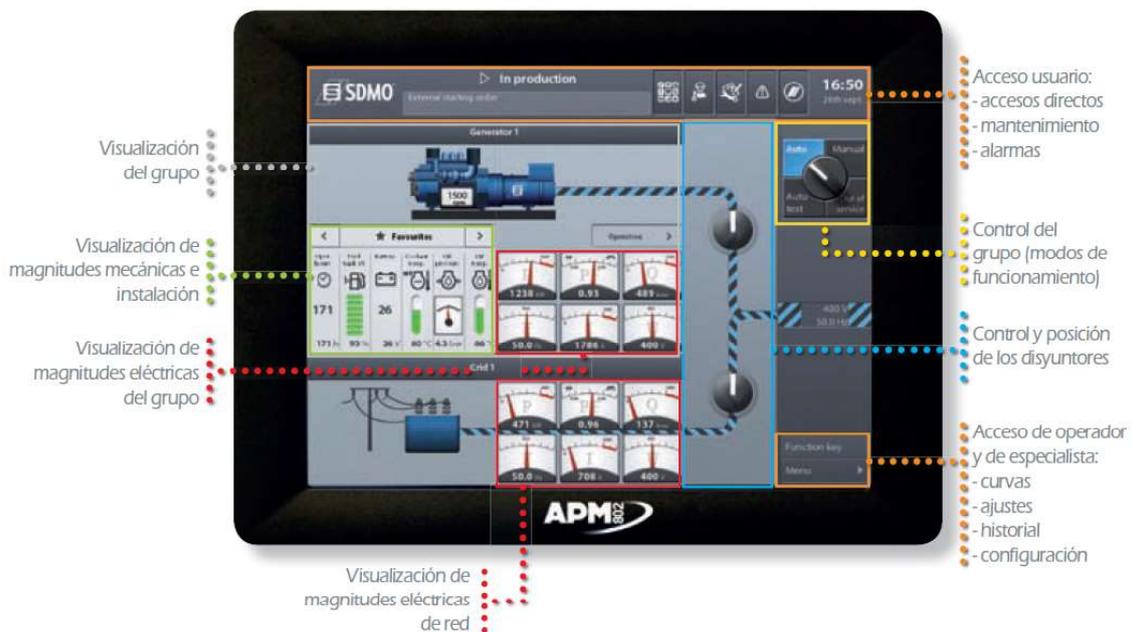
La configuración mínima, que es la que vamos a contemplar en este proyecto consta de una interfaz hombre-máquina (IHM), un módulo BASE y un módulo de regulación. Esta configuración mínima tiene la posibilidad de ampliarse fácilmente.



Pasaremos a describir cada uno de los elementos que se deberán implementar

## 5.2.- Interfaz Hombre Maquina (HMI o IHM).

El modulo HMI proporciona la interaccion entre el generador y el usuario. La ergonomia hace su uso mas sencillo y proporciona un mejor confort al operador



Sus características principales son las siguientes:

Pantalla a color, totalmente táctil

Iluminación ajustable

Tamaño 12,1"

Alimentación 24 Vdc

Cara superior IP65

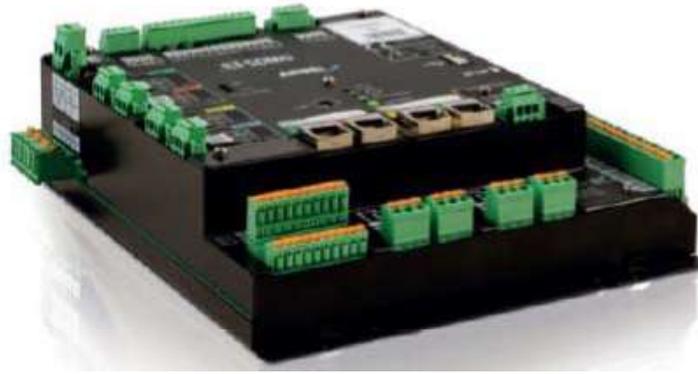
Tropicalizada

Puertos Ethernet (2), RS-232, RS-422/485, USB

Tarjeta SQ (funciones de disco duro del modulo) 2GB

## 5.3.- Modulo base

Es el núcleo del sistema APM802. Este módulo es el que garantiza la gestión completa del grupo electrogeno



Realiza las siguientes funciones:

Ejecuta el automatismo (Software logico interno y software de configuracion)

Gestiona las comunicaciones entre los sistemas APM802

Gestiona las comunicaciones externas (Modbus, Web, PC, Tablets, Smartphones)

Memoriza hasta 1000 eventos

Características

Tension de alimentacion 24 Vdc

Temperatura de operación: entre -20°C y 70°C

Cumple directivas CE

### Inputs

INPUTS: APM802 BASE DEL GENERADOR

I0	Peticion de produccion / Orden de comienzo remoto
I1	Alarma nivel bajo de agua
I2	Interruptor del alternador cerrado
I3	Interruptor del generador abierto
I4	Interruptor del alternador disparado
I5	Interruptor de stand-by cerrado (A651 o A661) o libre de asignacion
I6	Interruptor de stand-by abierto (A651 o A661) o libre de asignacion
I7	Interruptor de stand-by disparado (A651 o A661) o libre de asignacion
I8	Alarma cargador de baterias DC
I9	Alarma disparo interruptor de medida
I10	Fallo del voltaje principal
I11	Alarma del lazo redundante de Ethernet o Libre de asignacion
I12	Libre de asignacion
I13	Libre de asignacion
I14	Interruptor principal cerrado (A651 o A661) o libre de asignacion

I15	Interruptor principal abierto (A651 o A661) o libre de asignacion
I16	Interruptor principal disparado (A651 o A661) o libre de asignacion
I17	Activada parada de emergencia

INPUTS: APM802 BASE PC

I0	Orden de arranque remoto
I1	Voltage de barras OFF
I2	Interruptor principal cerrado
I3	Interruptor principal abierto
I4	Interruptor principal disparado
I5	Interruptor de stand-by abierto
I6	Interruptor de stand-by cerrado
I7	Interruptor de stand-by disparado
I8	Alarma cargador de bateria auxiliar
I9	Voltaje de barras ON
I10	Fallo de voltaje principal
I11	Alarma del lazo redundante de Ethernet o Libre de asignacion
I12	Libre de asignacion
I13	Libre de asignacion
I14	Libre de asignacion
I15	Libre de asignacion
I16	Libre de asignacion
I17	Activada parada de emergencia

**Outputs**

Outputs APM802 Base del Generador

O0	Orden de cierre del interruptor del alternador
O1	Orden de apertura del interruptor del alternador
O2	Generador disponible en AUTO
O3	Alarmas comunes
O4	Faltas comunes
O5	Generador funcionando
O6	Comando agua precalentada
O7	Peticion de arranque del generador
O8	Peticion de parada del generador
O9	Comando de pre-exitacion
O10	Comando de exitacion

O11	Interruptor de Stand-by or Libre de asignacion
O12	Libre de asignacion
O13	Comando de zumbido
O14	Autorizacion de Top Sync
O15	Cierre del interruptor principal o Libre de asignacion
O16	Apertura del interruptor principal o Libre de asignacion
O17	Vigilante

#### Outputs APM802 Base PC

O0	Orden de cierre del interruptor de Stand-by
O1	Orden de apertura del interruptor de Stand-by
O2	Orden de cierre del interruptor principal
O3	Orden de apertura del interruptor principal
O4	Planta de potencia no disponible en AUTO
O5	Alarmas comunes
O6	Faltas comunes
O7	Autorizacion de Top Sync
O8	Comando de zumbido
O9	Modo manual
O10	Test de lamparas
O11	APM802 OK o anulado
O12	Libre de asignacion
O13	Libre de asignacion
O14	Libre de asignacion
O15	Libre de asignacion
O16	Libre de asignacion
O17	Vigilante

#### Puertos de comunicación

CanBus 4 unidades

Puertos Ethernet 4 unidades. 2 de ellos para intercomunicar sistemas APM, 1 externo y 1 con el módulo HMI

Un puerto Serie RS-485

Puerto USB (1)

Entrada tarjeta SD

## 5.4.-Modulo de Regulacion



El módulo de regulación gestiona:

- Las medidas electricas
- Regulacion de velocidad y voltaje
- Sincronizacion / acoplamiento / carga compartida
- Consignas de potencia (punto de funcionamiento de las cargas)
- Generador, Planta de potencia y Mains
- Deteccion de red:
  - Deteccion de perdida de red trifásica
  - Control de campo giratorio
- Protecciones eléctricas

Este modulo de regulación tiene 13 protecciones integradas

PROTECCION	Codigo ANSI
Imagen térmica	49 (de la maquina)
Sobreintensidad del alternador	50 (instantaneo)
Mínima tensión alternador	27
Sobretensión del alternador	59
Mínima frecuencia alternador	81L
Máxima frecuencia alternador	81H
Maxima potencia activa	32PH (Direccional de potencia)
Maxima potencia reactiva	32PQ

Minima potencia activa	32PL
Potencia activa inversa	32RP
Potencia reactiva inversa o perdida de excitación	32RQ
df / dt	78
Desplazamiento vectorial	78
<ul style="list-style-type: none"> <li>df/dt y Desplazamiento vectorial solo cuando el generador esta en paralelo con la red</li> </ul>	

- Comunicación

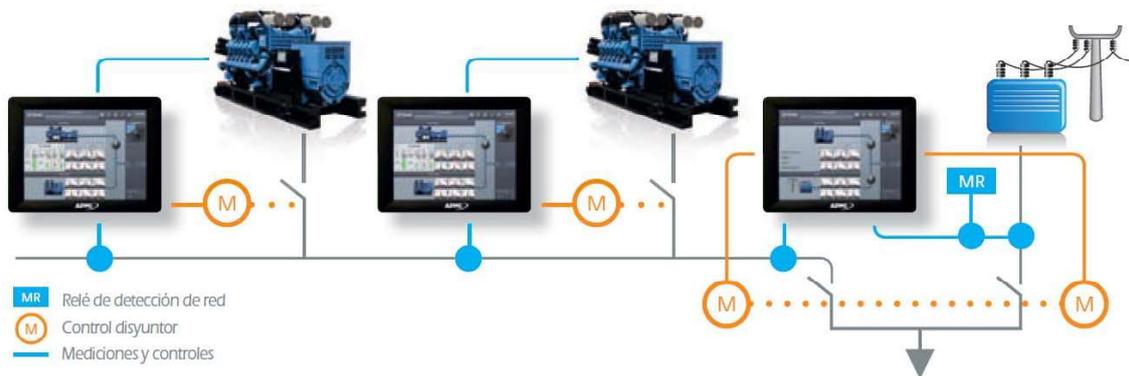
Entrada analogica	Cargas compartidas KW
Entrada analogica	Cargas compartidas Kvar
Entrada analogica externa	Velocidad de setpoint (GCR)
Salida analogica	Velocidad de ajuste (control del motor)
Salida analogica	Ajuste de voltaje (comprobacion del alternador)
3 salidas de Relé	
RS485	Conexión para actualización del firmware y diagnóstico a través de la web
CAN BUS	1 conexión con el Modulo Base

## 6.- DESCRIPCION DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

### Configuración del sistema

La configuración de nuestro sistema en la denominada A635, en la cual el acoplamiento se realiza en baja tensión, transitorio o permanente, con gestión del inversor normal auxiliar.

Se representa en el siguiente esquema:



### Metodos de funcionamiento

Existen dos metodos de sincronismo

Sincronismo con barra en carga

Sincronismo con barra descargada

### Sincronismo con barra en carga

La descripción funcional es la siguiente:

Estado inicial. Generador 1 (G1) y Generador 2 (G2) parados

G1 en modo AUTO; G2 en modo AUTO

Los interruptores de generador ambos abiertos (CB1 y CB2)

- Orden de marcha al G1  
Incrementa el voltaje y la frecuencia
- Cuando el G1 llega a la frecuencia y voltaje nominal, se cierra el CB1
- Orden de marcha a G2  
Incrementa el voltaje y la frecuencia

- Cuando el G2 llega a la frecuencia y voltaje nominal, se sincroniza G2 con G1
- Se cierra el CB2

#### Sincronismo con barra descargada

La descripción funcional es la siguiente:

Estado inicial. Generador 1 (G1) y Generador 2 (G2) parados

G1 en modo AUTO; G2 en modo AUTO

Los interruptores de generador ambos abiertos (CB1 y CB2)

No hay voltaje en el embarrado

- Orden de marcha al G1 y al G2 simultaneamente
- Se cierran CB1 y CB2
- Los motores diesel de G1 y G2 en marcha (la excitación de los alternadores está abierta)
- Se incrementa la velocidad del motor
- Se controla la velocidad en G1 y G2
- Cuando se alcanza 1450 rpm se excitan los alternadores de G1 y G2 simultaneamente
- El voltaje se incrementa hasta su valor nominal

## 7.- EJECUCION DE LOS TRABAJOS

### Grupo electrogeno de emergencia

Para la realización de los trabajos se dispondrá de un grupo electrogeno diesel insonorizado de mínimo 1000 KVA de potencia

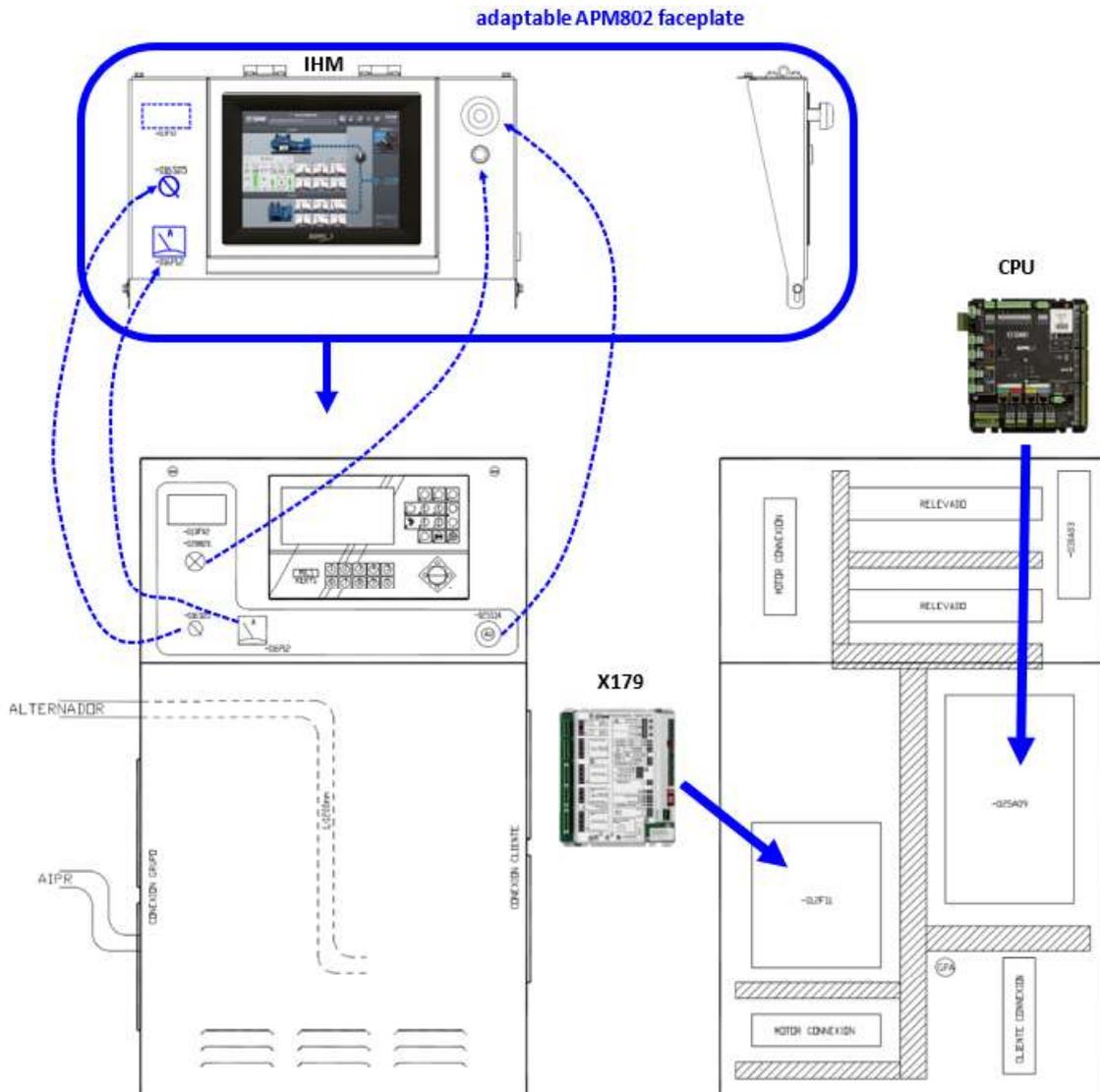
Este grupo se colocara cerca del cuadro principal de baja tensión del edificio, de forma que se introduzcan los cables por una de las ventanas hasta acometer a la columna de Servicios externos del cuadro de Generadores.

Esta alimentación servirá de respaldo a la Red de la empresa suministradora cuando se esté procediendo con las modificaciones en los generadores y en el cuadro de conmutación

### Sustitución de los elementos de los cuadros de control

Se procederá a la sustitución de los elementos necesarios en los siguientes cuadros de control:

- Cuadro de conmutación
- Cuadro de control Grupo electrogeno 910 kVA
- Cuadro de control Grupo electrogeno 1100 KVA



### Instalacion de lazo de Fibra Optica

Se instalará un lazo de fibra optica con fibra multimodo, cuyo recorrido se realizará principalmente por galeria, sobre bandeja de 600 de anchura existente, cubierta con tubo corrugado reforzado de 32 mm de diametro.

El recorrido enlazará los cuadros de los dos grupos electrogenos y el cuadro de control de conmutacion

El recorrido se representa en el plano nº3

### Conexionado de señales de los interruptores del cuadro de consumidores

Se procederá al conexionado de los interruptores de cada una de las salidas de consumidores, de forma que el sistema tenga confirmación del estado en que se encuentran estos interruptores antes de su accionamiento

Cada uno de los interruptores dispondrá de un cable de 8 pares de 0,5 mm<sup>2</sup> de sección

### **Curso de aprendizaje de operación de los nuevos elementos**

Después de pasar las pruebas a la instalación finalizada se procederá a la realización de un cursillo para el manejo del sistema instalado.

Para ello, y con objeto de que el personal de mantenimiento pueda asistir, se repetirá en tres ocasiones, siendo cada una de las jornadas completas de un día de duración

## 8.- PLANIFICACION

Los totalidad de los trabajos tendran una duracion estimada de 16 semanas, exceptuando las jornadas del curso de operación

Se adjunta una planificacion estimada de los trabajos

## 9.- PRESUPUESTO

El presupuesto para la realizacion de los trabajos asciende a la cantidad de SESENTA Y SIETE MIL SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CENTIMOS (67.068,95 €) de presupuesto de ejecucion material

**RAMIREZ  
RUIZ  
CARLOS -  
28688557J**

Firmado digitalmente por  
RAMIREZ RUIZ CARLOS -  
28688557J  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES,  
serialNumber=IDCES-28688557J  
, givenName=CARLOS,  
sn=RAMIREZ RUIZ, cn=RAMIREZ  
RUIZ CARLOS - 28688557J  
Fecha: 2022.12.15 06:29:26  
+01'00'

Sevilla, noviembre 2022

El Ingeniero Industrial

Carlos Ramirez Ruiz

Col 2256 And.Occ.



Sustitucion sistema conmutacion de Grupos  
Centro de produccion de San Juan de Aznalfarache

# PLIEGO DE CONDICIONES

1. GENERALIDADES .....	3
1.1. Ámbito de aplicación. ....	3
1.2. Alcance de los trabajos.....	3
1.3. Planificación y coordinación. ....	4
1.4. Modificaciones al Proyecto y cambio de materiales. ....	4
1.5. Identificación de equipos, rótulos, etiqueteros y señalizaciones.....	4
1.6. Normativa de obligado cumplimiento. ....	5
2. CABLEADOS. ....	6
2.1 Instalacion de Fibra optica.....	6
2.2 Instalacion de cableado de baja tension .....	6
3. ELEMENTOS ACCESORIOS.....	6
4. CONDUCTORES ELÉCTRICOS. ....	7
4.1. Generalidades.....	7
4.2. Cables RVZ1-0,6/1 kV para instalación al aire.....	8
5. CANALIZACIONES PARA CONDUCTORES .....	9
5.1. Generalidades.....	9
5.2. Materiales.....	9
5.3. Bandejas. ....	10
5.4. Tubos para instalaciones eléctricas. ....	12

## **1. GENERALIDADES**

Al constituir las instalaciones eléctricas, que aquí se contemplan, un capítulo del Proyecto General de Actividades e Instalaciones al que complementa, estarán sometidas a todas las consideraciones técnicas, económicas y administrativas relacionadas en el apartado correspondiente del mismo. Por ello, en este documento solo se fijan las propias y específicas de este capítulo.

### **1.1. Ámbito de aplicación.**

Este Pliego de Condiciones Técnicas (PCT) es de aplicación a todo el contenido que forma el presente proyecto, definido en los diferentes documentos del mismo: Memoria, Planos, Presupuesto, etc.

### **1.2. Alcance de los trabajos.**

La Empresa Instaladora (en adelante EI), encargada de realizar el montaje eléctrico, estará obligada al

suministro e instalación de todos los equipos y materiales reflejados en Planos y descritos en Presupuesto, conforme al número, tipo y características de los mismos.

Los materiales auxiliares y complementarios, normalmente no incluidos en Planos y Presupuesto, pero imprescindibles para el correcto montaje y funcionamiento de las instalaciones (clemas, bornas, tornillería, soportes, conectores, cinta aislante, etc), deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

En los precios de los materiales ofertados por la EI estará incluida la mano de obra necesaria para el montaje y pruebas, así como el transporte a pie y dentro de la obra, hasta su ubicación definitiva.

La EI dispondrá para estos trabajos de un Técnico competente responsable ante la Dirección Facultativa (DF), que representará a los técnicos y operarios que llevan a cabo la labor de instalar, ajustar y probar los equipos. Este técnico deberá estar presente en todas las reuniones que la DF considere oportunas en el transcurso de la obra, y dispondrá de autoridad suficiente para tomar decisiones sobre la misma, en nombre de su EI.

Los materiales y equipos a suministrar por la EI serán nuevos y ajustados a la calidad

exigida, salvo en aquellos casos que se especifique taxativamente el aprovechamiento de material existente.

No serán objeto de valoración separada, salvo que se indique expresamente, las ayudas de albañilería necesarias para rozas, bancadas de maquinaria, zanjas, pasos de muros, huecos registrables para montantes verticales, etc, que conlleven esta clase de instalaciones.

En cualquier caso, los trabajos objeto de este capítulo del Proyecto alcanzarán el objetivo de realizar una instalación completamente terminada, probada y funcionando.

### **1.3. Planificación y coordinación.**

Antes de comenzar los trabajos en obra, la EI deberá presentar a la DF los planos y esquemas definitivos, así como detalle de las ayudas necesarias para la ejecución y adaptación de los cuadros de control y las líneas de alimentación, tanto eléctricas como de señales

Asimismo la EI, previo estudio detallado de los plazos de entrega de materiales y equipos, confeccionará un calendario conjunto con la Propiedad para asignar las fechas exactas a las distintas fases de obra.

La coordinación de la EI y la Propiedad siempre será dirigida por esta última y supervisada por la DF.

### **1.4. Modificaciones al Proyecto y cambio de materiales.**

La EI podrá proponer, al momento de presentar la oferta, cualquier variante sobre el desarrollo de las instalaciones o materiales del presente Proyecto, siempre que esta esté debidamente justificada.

La aprobación quedará a criterio de la DF.

Las variaciones que, por cualquier causa sean necesario realizar al Proyecto, siempre serán pedidas por la DF durante el transcurso del montaje, debiendo ser valoradas por la EI y presentadas como adicionales, con precios unitarios de la oferta base o contradictorios, para aprobación previa a su realización.

### **1.5. Identificación de equipos, rótulos, etiqueteros y señalizaciones.**

Antes de la entrega de la obra, la EI deberá realizar la colocación de rótulos, etiqueteros,

señalizaciones y placas de características técnicas, que permitan identificar los componentes de la instalación con los planos definitivos de montaje.

Los rótulos servirán para nominar a los cuadros eléctricos y equipos. Este nombre coincidirá con el asignado en planos de montaje y sus caracteres serán grabados con una altura mínima de 20 mm.

Los etiqueteros servirán para identificar el destino asignado al elemento correspondiente. Las señalizaciones servirán fundamentalmente para la identificación de cables de mando y potencia en cuadros eléctricos y registros principales en el trazado de montantes eléctricas. Para este uso, podrán utilizarse etiqueteros para escritura indeleble a mano, fijados mediante bridas de cremallera, así como números de collarín para conductores en bornes de conexión. Todas estas identificaciones corresponderán con las indicadas en esquemas de mando y potencia utilizados para el montaje definitivo.

Todos los cuadros eléctricos y equipos, especialmente los que consumen energía eléctrica, deberán llevar una placa con el nombre del fabricante, características técnicas, número de fabricado y fecha de fabricación.

La fijación de las diferentes identificaciones se realizará de la forma más conveniente según su emplazamiento, pero siempre segura y en lugar bien visible.

### **1.6. Normativa de obligado cumplimiento.**

La normativa actualmente vigente y que deberá cumplirse en la realización específica para este capítulo del Proyecto y la ejecución de sus obras, será la siguiente:

UNE-EN 60439	Conjunto de paramenta de baja tensión.
UNE-EN 60073	Principios básicos y de seguridad para la interfaz hombre-máquina, el marcado y la identificación.
UNE-EN 60204	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas.
UNE-EN 20324	Grados de protección proporcionados por las envolventes.
UNE-EN 50102	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos.
EN 50081	Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de emisión.
EN 50082-2	Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de inmunidad. Parte 2: Entorno industrial.
IEC 60447	Principios básicos y de seguridad para la interfaz hombre-máquina, el marcado y la identificación.
RD 842/2002	Reglamento electrotécnico para baja tensión e Instrucciones Técnicas complementarias

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.

## 2. CABLEADOS.

### 2.1 Instalacion de Fibra optica

#### Cable de fibra optica

#### Tubo de proteccion

Tubo flexible zapa plastificado Pg 29 con alma helicoidal de PVC rígido y recubrimiento de PVC plastificado

- Medidas: Diámetro interior 31 mm - Diámetro exterior 36,4 mm.
- Construido según las normas UNE -EN-50.086-1, UNE-20.333 y UNE-20.324.
- Resistencia a la compresion: 320 nw (25% de formación máx.).
- Resistencia al impacto: 2 julios (caída libre a -5°C).
- Temperaturas de trabajo desde -5°C hasta +60°C.
- Propiedades electricas aislante.
- Rigidez dielectrica: mayor de 2 kv ( a50 hz).
- Resistencia al aislamiento mayor de 100 megaohmios a 500 V.
- Resistencia a la propagacion de la llama: No propagador de la llama.
- Grado de proteccion de las envolventes IP 67.
- Color gris y negro.
- Grado de proteccion contra daños mecanicos: grado 7 mín. (energía de choque: 6 julios).

### 2.2 Instalacion de cableado de baja tension

Corresponde a la alimentacion del grupo electrogeno auxiliar hasta la cabina de conexión con el embarrado de productores

## 3. ELEMENTOS ACCESORIOS

Se consideran elementos accesorios en los cuadros de control:

- Canaletas
- Rótulos
- Etiqueteros

- Señalizaciones
- Herrajes y fijaciones
- Retoques de pintura

En general, todos los elementos que, sin ser mencionados en Mediciones, se consideran incluidos en la valoración de otros más significativos y que, además, son imprescindibles para dejar los cuadros perfectamente acabados y ajustados a la función que han de cumplir.

Todos los cuadros dispondrán de una placa del Instalador Autorizado con su número, en donde figure la fecha de su fabricación

#### **4. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.**

##### **4.1. Generalidades.**

Los conductores que éste apartado comprende, se refiere a aquellos destinados fundamentalmente al transporte de energía eléctrica para tensiones nominales de hasta 1.000 V. Todos ellos no propagadores del incendio y llama, baja emisión de humos, reducida toxicidad y cero halógenos.

Serán de cobre.

Por su tensión nominal los cables serán 450/750 V con tensión de ensayo 2.500 V, o 0,6/1 kV con tensión de ensayo a 3.500 V.

Los conductores serán por lo general unipolares si van canalizado bajo tubo y multipolares si van en bandeja, salvo cuando se indique lo contrario en otros documentos del Proyecto. Se distinguirán por los colores normalizados: fases en Marrón, Negro y Gris; neutro en Azul, y conductor de protección Amarillo-Verde. Una vez establecido el color para cada una de las fases, deberá mantenerse para todas las instalaciones eléctricas de la edificación. Cuando por cualquier causa los cables utilizados no dispongan de este código de colores, deberán ser señalizados en todas sus conexiones con el color que le corresponde.

Todos los cables deberán ser dimensionados para:

- Admitir las cargas instaladas sin sobrecalentamientos, salvo para Transformadores y Grupos Electrógenos que será para sus potencias nominales, si forman parte del proyecto.
- Resistir las solicitaciones térmicas frente a cortocircuitos, limitadas por los sistemas de protección diseñados y sin menoscabo de la selectividad en el disparo.
- Que las caídas de tensión a plena carga, cuando se parte de un Centro de Transformación,

no den ocasión a tensiones inferiores al 3% de V para circuitos de alumbrado, y del 5% de V para los de fuerza en el punto de alimentación de receptores, siendo V la tensión de transformadores a potencia nominal. Estas caídas de tensión deberán ser calculadas teniendo en cuenta las resistencias y reactancias de los conductores a 80 ° C y 50 Hz. Las intensidades admisibles por los cables se calcularán de conformidad con el R.E.B.T. En ningún caso se instalarán secciones inferiores a las indicadas en Proyecto, ni a 2,5 mm<sup>2</sup>.

#### **4.2. Cables RVZ1-0,6/1 kV para instalación al aire.**

Serán para instalación en bandejas y cumplirán con las Normas UNE 21123, 21147-1, 20435, 21145, 20432-1, 21174, 21172 e IEE 383-74 referentes a sus características constructivas, comportamiento ante el fuego, no propagación del incendio, total ausencia de halógenos, temperatura de servicio (90° C) y de cortocircuitos de corta duración (250° C).

Su forma de instalación será la indicada en el apartado (bandejas) de Canalizaciones. Cuando en un circuito se necesite utilizar más de un cable por polo, todos ellos serán de las mismas características, sección, naturaleza del conductor, trazado y longitud.

En sus extremos, y con el fin de que las conexiones se queden sin tensiones mecánicas, los cables se fijarán a los bastidores de los cuadros mediante bridas de cremallera en Poliamida 6.6, estabilizada para intemperie, color negro o blanco, tensadas y cortadas con herramienta apropiada.

En los cambios de plano o dirección, el radio de curvatura del cable no deberá ser inferior a 10 veces el diámetro del mismo.

Las conexiones de los conductores se realizarán mediante terminales a presión apropiados a la sección, debiendo ser bimetálicos en los de aluminio. En casos justificados podrán utilizarse palas de "deribornes" en sustitución de los terminales.

Los terminales se acoplarán a los extremos de los cables de tal manera que no queden partes del conductor fuera del manguito de conexión, fijándose por prensado mediante compactado hexaédrico con máquina hidráulica. Todos los terminales se encintarán con el color correspondiente a su fase o neutro, cubriéndose todo el manguito de conexión más 30 mm del cable.

Las ranuras en cuadros, para acceso de cables, se protegerán con burletes de neopreno que impidan el contacto directo de los cables con los bordes.

Las intensidades máximas admisibles serán las determinadas en la tabla correspondiente del R.E.B.T.

De conformidad con la UNE 21145 para la clase de aislamiento (250° C) de estos cables,

(duración del cortocircuito inferior a 5 segundos), la fórmula aplicable de calentamiento adiabático será  $I_{cc}^2 \times t = 20473 \times S^2$  para conductor de cobre, e  $I_{cc}^2 \times t = 8927 \times S^2$  para el aluminio.

## **5. CANALIZACIONES PARA CONDUCTORES**

### **5.1. Generalidades.**

Se incluyen en este capítulo las canalizaciones destinadas a alojar y proteger conductores eléctricos, de sección circular, (tubos), o rectangular, (bandejas), metálicas o de material termoplástico, cerradas o ventiladas, (bandejas), rígidas o flexibles (tubos).

Se incluyen también las cajas de paso y derivación, metálicas o de material termoplástico, empotrables o de superficie, para tensiones nominales inferiores a 750 V.

El número máximo de conductores a alojar en una canalización se determina de acuerdo a lo indicado en el REBT, para los tubos protectores.

El número máximo permitido de conductores en una bandeja depende del diámetro de los mismos, (véase: Conductores Eléctricos), y de la resistencia mecánica de la misma, de acuerdo al catálogo del fabricante.

En una misma canalización pueden alojarse conductores de diferentes sistemas de distribución de fuerza y alumbrado. Sin embargo, los sistemas de muy baja tensión, como señales, comunicaciones, radio y televisión, etc., deben alojarse en canalizaciones separadas de las de baja tensión.

### **5.2. Materiales.**

Las canalizaciones aceptadas para alojar conductores eléctricos entran dentro de la siguiente

clasificación:

- Bandejas libres de halógenos.
- Tubos metálicos con recubrimiento termoplásticos flexibles exentos de halógenos.

Las canalizaciones metálicas están debidamente protegidas contra la corrosión, mediante galvanizado o pintura, y conectadas a tierra; no utilizándose nunca enterradas, sometidas a acciones corrosivas, o en contacto con materiales metálicos de naturaleza diferente.

Todo tipo de soportes, abrazaderas, tornillos y anclajes son de tipo protegido contra la corrosión.

Cada tramo de canalización debe llevar, de forma indeleble, la marca o sello del fabricante.

Las bandejas y canaletas no pueden tener en ningún punto bordes cortantes que puedan dañar la envolvente de los cables e incluyen los accesorios necesarios para poder realizar cambios de dirección, derivaciones, registros, etc.

Los tubos metálicos y sus accesorios, salvo cuando estén dotados de una eficaz protección contra la corrosión, no pueden utilizarse empotrados, enterrados o en atmósferas agresivas. Los materiales termoplásticos utilizados en las canalizaciones deben ser resistentes a los impactos, al aplastamiento, a la acción de la radiación ultravioleta y al calor y no deben ser propagadores de la llama.

Las cajas de paso y derivación son de plástico, metálicas o de metal plastificado, de forma circular o rectangular.

Las cajas deben tener una profundidad mínima de 30 mm. Las cajas metálicas y sus accesorios son de chapa de 2,5 mm. de espesor, por lo menos, y deben tener un tratamiento contra la corrosión, como un galvanizado o esmaltado al horno

Las cajas cuentan con taladros o huellas de ruptura para el paso de tubos por todos sus lados, en un número adecuado a las dimensiones de la caja. Cuando los taladros estén realizados de fábrica, se suministran con tapitas ciegas para las entradas no utilizadas.

En este proyecto utilizaremos principalmente bandeja lisa con tapa y tubo flexible con recubrimiento plástico.

### **5.3. Bandejas.**

Quedarán identificadas y los conductores se canalizarán en capas, considerando que una capa está formada por el diámetro de un cable tetrapolar o de cuatro unipolares de un mismo circuito trifásico agrupados.

En las bandejas los cables irán ordenados por circuitos y separados entre ellos una distancia igual al diámetro del cable tetrapolar o terna de unipolares que lo forman. Cuando el circuito exija más de un conductor unipolar por fase, se formarán tantas ternas como número de cables tengan por fase, quedando cada una de ellas separadas de las otras colindantes un diámetro. Los cables así ordenados y sin cruces entre ellos, quedarán fijados a las bandejas mediante ataduras realizadas con bridas de cremallera fabricadas en Poliamida 6.6, ajustadas y cortadas con herramienta apropiada. Esta fijación se hará cada tres metros.

De no indicarse lo contrario en otros documentos del Proyecto, todas las bandejas, sean del tipo que fueren, serán lisas sin perforaciones y con tapa siendo galvanizados (UNE 37-

501-88 y 37-508-88) o en acero inoxidable todos los soportes, piezas, componentes, accesorios y tornillería necesarios y utilizados en su montaje.

No se admitirán soportes ni elementos de montaje distintos de los previstos para ello por el fabricante de la bandeja, salvo que la utilización de otros sea justificada con los cálculos que el caso requiera. La utilización de uno u otro soporte estará en función del paramento a que se haya de amarrar y de las facilidades que deben proporcionar para echar los cables en ella sin deterioro sensible de su aislamiento funcional.

Las bandejas se suministrarán montadas con todos los soportes, uniones, curvas, derivaciones, etc, (normalmente no relacionados tácitamente en Mediciones) necesarios para su correcto montaje.

El trazado en obra será en función de la geometría. Las bandejas se fijarán sobre perfiles distanciadores que las separen de la pared 20 mm como mínimo.

Para dimensionado de soportes, distancia entre ellos y sección de bandejas, se tendrá en cuenta el número, tipo, diámetro y peso de cables a llevar para adaptarse al cálculo facilitado por el fabricante, teniendo presente, además, el agrupamiento de cables indicado anteriormente. No se admitirán distancias entre soportes mayores de 1.500 mm.

Las alineaciones de las canalizaciones con respecto a los paramentos del edificio se realizan cuidadosamente, de modo que queden perfectamente alineadas y a la misma altura.

Las canalizaciones se unen entre sí por medio de accesorios que aseguren la continuidad de la protección mecánica y, también la continuidad eléctrica cuando se trate de canalizaciones metálicas.

En el montaje de bandejas y canaletas se deja suficiente espacio para poder realizar el tendido de los cables y su mantenimiento posterior.

En recorridos verticales, los cables se fijan transversalmente a las bandejas, cada tres metros como mínimo, con elementos adecuados de sujeción.

Las bandejas disponen de elementos de apoyo o suspensión a las distancias recomendadas por el fabricante, en ningún caso superiores a 1,5 metros.

Bajo ningún concepto se permite la unión de bandejas o su fijación a los soportes por medio de soldadura.

#### **5.4. Tubos para instalaciones eléctricas.**

Para la instalación de tubos destinados a alojar conductores se tendrán en cuenta, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se cortarán para su acoplamiento entre sí o a cajas debiéndose repasar sus bordes para eliminar rebabas.
- Los tubos metálicos se unirán a los cuadros eléctricos y cajas de derivación o paso, mediante tuerca y contratuerca.
- La separación entre cajas de registro no será superior a 8 m en los casos de tramos con no más de tres curvas, y de 12 m en tramos rectos.
- El replanteo de tubos para su instalación vista u oculta por falsos techos, se realizará con criterios de alineamiento respecto a los elementos de la construcción, siguiendo paralelismos y agrupándolos con fijaciones comunes en los casos de varios tubos con el mismo recorrido.
- No se utilizarán como cajas de registro ni de paso, las destinadas a alojar mecanismos, salvo que las dimensiones de las mismas hayan sido escogidas especialmente para este fin.
- Las canalizaciones vistas quedarán rígidamente unidas a sus cajas mediante acoplamientos diseñados apropiadamente por el fabricante de los registros. La fijación de las cajas serán independientes de las de canalizaciones.

**RAMIREZ  
RUIZ  
CARLOS -  
28688557J**

Firmado digitalmente por  
RAMIREZ RUIZ CARLOS -  
28688557J  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES,  
serialNumber=IDCES-28688  
557J, givenName=CARLOS,  
sn=RAMIREZ RUIZ,  
cn=RAMIREZ RUIZ CARLOS -  
28688557J  
Fecha: 2022.12.15 06:25:29  
+01'00'

En Sevilla, noviembre de 2022  
El ingeniero industrial

Carlos Ramírez Ruiz  
Colegiado nº 2256 And.Occ.

**MEDICIONES  
Y  
PRESUPUESTO**

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 Alquiler de grupo electrogeno de emergencia insonoriz...</b>				
1.1	ALQGR1000	Ud	<b>Alquiler grupo electrogeno insonorizado 1000 KVA, sin grupista, durante 7 días, incluso transporte al sitio y recogida del mismo, incluyendo 500 litros de combustible y cables para conectar en cabina a una distancia maxima de 10 metros</b>	
	GE1000	7,000 Ud	Alquiler grupo por dia	350,000
	TRAN100	1,000 Ud	Transporte a Sitio	500,00
	TRAN200	1,000 Ud	Transporte de Sitio	500,00
	CAB100	1,000 Ud	Cables Grupo	400,00
	10GOGE	500,000 l	Litro de gasoleo para pruebas	2,000
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>4.850,00</b>

---

## Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>2 Cambio de Modulos de control</b>					
2.1	10ARQ15	Ud	<b>Adaptacion de Kerys a APM802 en configuracion A635, incluyendo materiales y m,ano de obra</b>		
	1DARQ300	1,000 Ud	Módulo de control X179	2.800,000	2.800,00
	10GRA10	1,000 Ud	HMI APM802	8.250,000	8.250,00
	SAC5KG	1,000 Ud	CPU	3.000,000	3.000,00
	10OFELE	50,000 h	Oficial primera instalador electrico	20,480	1.024,00
	10AIELE	50,000 h	Ayudante instalador electrico	18,800	940,00
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>16.014,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 Instalacion de fibra optica</b>				
3.1	10CAB93	m	Instalacion de cable de fibra optica multimodo 1x4FO MM G50 OM3 con cubierta libre de halogenos en el interior de tubo coarrugado curvable reforzado de diametro 32 mm o PG 23, colocado en el interior de bandejas con tapa existente de 600 mm de anchura o en atarjea, incluso conexionado con cuadros de control, incluso conector. Medida la longitud realmente ejecutada	
	10PC100	1,000 m	Fibra optica multimodo 1x4FO MM G50 ...	1,350
	10PADAP	1,000 m	Conducto PVC plastificado con alma hel...	2,000
	10OFELE	0,200 h	Oficial primera instalador electrico	20,480
	10AIELE	0,200 h	Ayudante instalador electrico	18,800
<b>Precio total por m .....</b>				<b>11,21</b>

## Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Cableado de confirmacion de estados</b>				
4.1	10CMP1X8	ml	<b>Cable multipar 8 pares apantallados 0,5 mm2 cobre bajo tubo corrugado reforzado flexible de material plastico Pg21, incluso embornado en interruptores y en cuadro de conmutacion</b>	
	8P22	1,000 ml	8 pares apantallado 0,22 cobre-estañado	0,700
	TZPG21	1,000 ml	Tubo plastico reforzado flexible Pg21	1,000
	10OFELE	0,200 h	Oficial primera instalador electrico	20,480
	10AIELE	0,200 h	Ayudante instalador electrico	18,800
<b>Precio total por ml .....</b>				<b>9,56</b>

## Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 Programacion</b>				
5.1	10PRKER	Ud	<b>Programacion del sistema de control de grupo en disposicion A635, incluyendo operaciones en los cuadros de grupos, conmutacion y cuadros de embarrados de red, con confirmacion de estado de los interruptores de los cuadros de productores y consumidores</b>	
	SOFTW	1,000 Ud	Licencia software de programacion	2.300,000
	PRESP	42,000 h	Programador especialista	39,500
	AYPRES	42,000 h	Ayudante de programacion	28,400
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>5.151,80</b>

---

## Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 Curso de formacion operacion de nuevo control</b>				
6.1	10CEQ10	Ud	<b>Dia de formacion especializada en horario laboral impartido en las instalaciones del Centro de Produccion. Se incluye manual de operacion</b>	
	20CEQ10	1,000 Ud	Dia de formacion tecnico	1.500,000
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>1.500,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 Seguridad y salud</b>				
7.1	10BPH10	Ud	<b>Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.</b>	
	BPH10	0,100 Ud	Bolsa portaherramientas	37,000
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>3,70</b>
7.2	10RPR10	Ud	<b>Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, para prevenir frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano, amortizable en 5 usos.</b>	
	10ABRI	1,000 Ud	Ropa de trabajo	170,000
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>170,00</b>
7.3	19SIC00101	Ud	<b>DE GAFAS DE MONTURA DE ACETATO, PATILLAS ADAPTABLES, VISORES DE VIDRIO NEUTRO, TRATADOS, TEMPLADOS E INASTILLABLES, PARA TRABAJOS CON RIESGOS DE IMPACTOS EN OJOS. SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.</b>	
	HC03300	1,000 u	GAFAS ANTI-IMPACTO DE ACETATO	12,190
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>12,19</b>
7.4	19SIC00190	Ud	<b>DE CASCO DE SEGURIDAD SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.</b>	
	HC01500	1,000 u	CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGA...	1,560
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>1,56</b>

Presupuesto: Conmutacion de grupos

**Presupuesto parcial nº 1 Alquiler de grupo electrogeno de emergencia insonorizado 1000KVA**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
1.1	Ud	Alquiler grupo electrogeno insonorizado 1000 KVA, sin grupista, durante 7 dias, incluso transporte al sitio y recogida del mismo, incluyendo 500 litros de combustible y cables para conectar en cabina a una distancia maxima de 10 metros	1,000	4.850,00	4.850,00
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Alquiler de grupo electrogeno de emergencia insonorizad...</b>					<b>4.850,00</b>

**Presupuesto parcial nº 2 Cambio de Modulos de control**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
2.1	Ud	Adaptacion de Kerys a APM802 en configuracion A635, incluyendo materiales y m,ano de obra	3,000	16.014,00	48.042,00
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Cambio de Modulos de control:</b>					<b>48.042,00</b>

**Presupuesto parcial nº 3 Instalacion de fibra optica**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
3.1	m	Instalacion de cable de fibra optica multimodo 1x4FO MM G50 OM3 con cubierta libre de halogenos en el interior de tubo coarrugado curvable reforzado de diametro 32 mm o PG 23, colocado en el interior de bandejas con tapa existente de 600 mm de anchura o en atarjea, incluso conexionado con cuadros de control, incluso conector. Medida la longitud realmente ejecutada	200,000	11,21	2.242,00
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Instalacion de fibra optica:</b>					<b>2.242,00</b>

**Presupuesto parcial nº 4 Cableado de confirmacion de estados**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
4.1	ml	Cable multipar 8 pares apantallados 0,5 mm2 cobre bajo tubo corrugado reforzado flexible de material plastico Pg21, incluso embornado en interruptores y en cuadro de conmutacion	180,000	9,56	1.720,80
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Cableado de confirmacion de estados:</b>					<b>1.720,80</b>

**Presupuesto parcial nº 5 Programacion**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
5.1	Ud	Programacion del sistema de control de grupo en disposicion A635, incluyendo operaciones en los cuadros de grupos, conmutación y cuadros de embarrados de red, con confirmacion de estado de los interruptores de los cuadros de productores y consumidores	1,000	5.151,80	5.151,80
<b>Total presupuesto parcial nº 5 Programacion:</b>					<b>5.151,80</b>

**Presupuesto parcial nº 6 Curso de formacion operacion de nuevo control**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
6.1	Ud	Dia de formacion especializada en horario laboral impartido en las instalaciones del Centro de Produccion. Se incluye manual de operacion	3,000	1.500,00	4.500,00
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Curso de formacion operacion de nuevo control:</b>					<b>4.500,00</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Seguridad y salud**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
7.1	Ud	Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.	3,000	3,70	11,10
7.2	Ud	Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, para prevenir frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano, amortizable en 5 usos.	3,000	170,00	510,00
7.3	Ud	DE GAFAS DE MONTURA DE ACETATO, PATILLAS ADAPTABLES, VISORES DE VIDRIO NEUTRO, TRATADOS, TEMPLADOS E INASTILLABLES, PARA TRABAJOS CON RIESGOS DE IMPACTOS EN OJOS. SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	3,000	12,19	36,57
7.4	Ud	DE CASCO DE SEGURIDAD SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	3,000	1,56	4,68
<b>Total presupuesto parcial nº 7 Seguridad y salud:</b>					<b>562,35</b>

## Presupuesto de ejecución material

Importe (€)

1 Alquiler de grupo electrogeno de emergencia insonorizado 1000KVA	4.850,00
2 Cambio de Modulos de control	48.042,00
3 Instalacion de fibra optica	2.242,00
4 Cableado de confirmacion de estados	1.720,80
5 Programacion	5.151,80
6 Curso de formacion operacion de nuevo control	4.500,00
7 Seguridad y salud	562,35
<b>Total .....</b>	<b>67.068,95</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **SESENTA Y SIETE MIL SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.**

Sevilla, noviembre 2022  
Ingeniero Industrial

Carlos Ramirez Ruiz

**RAMIREZ  
RUIZ CARLOS  
- 28688557J**

Firmado digitalmente por RAMIREZ  
RUIZ CARLOS - 28688557J  
Nombre de reconocimiento (DN):  
c=ES,  
serialNumber=IDCES-28688557J,  
givenName=CARLOS, sn=RAMIREZ  
RUIZ, cn=RAMIREZ RUIZ CARLOS -  
28688557J  
Fecha: 2022.12.15 06:26:05 +01'00'

Proyecto: Conmutacion de grupos

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
Capítulo 1 Alquiler de grupo electrogeno de emergencia insonorizado 1000KVA	4.850,00
Capítulo 2 Cambio de Modulos de control	48.042,00
Capítulo 3 Instalacion de fibra optica	2.242,00
Capítulo 4 Cableado de confirmacion de estados	1.720,80
Capítulo 5 Programacion	5.151,80
Capítulo 6 Curso de formacion operacion de nuevo control	4.500,00
Capítulo 7 Seguridad y salud	562,35
<hr/>	
Presupuesto de ejecución material	67.068,95
13% de gastos generales	8.718,96
6% de beneficio industrial	4.024,14
<hr/>	
Presupuesto de ejecución por contrata	79.812,05

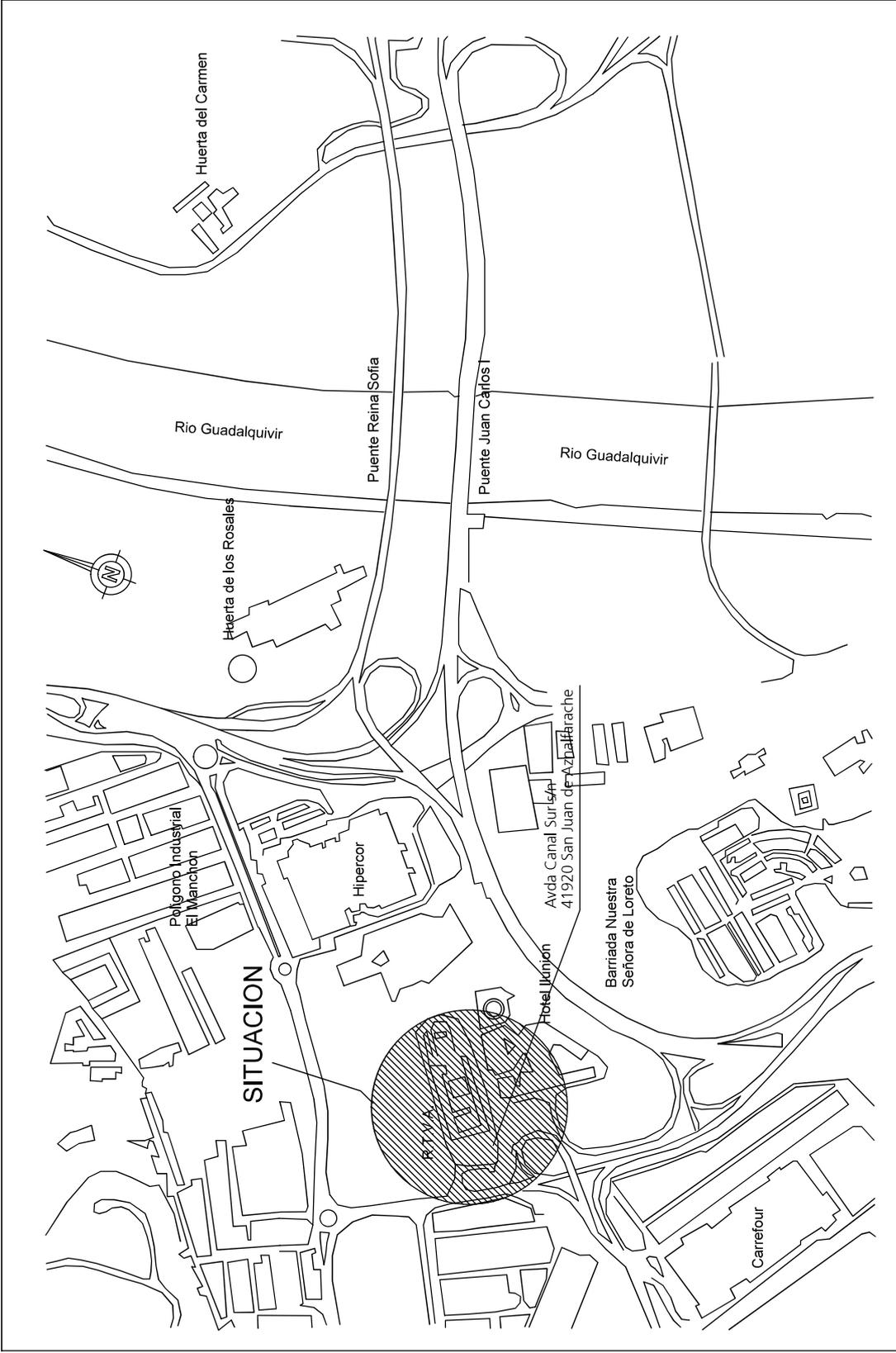
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SETENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS DOCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

Sevilla, noviembre 2022  
Ingeniero Industrial

Carlos Ramirez Ruiz

# PLANOS

COORDENADAS  
 37° 22'16" Norte  
 6° 02'00" Oeste



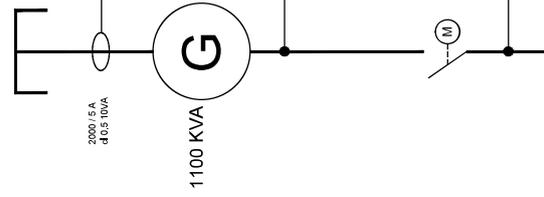
PROYECTO: <b>ACTUALIZACION DE INSTALACIONES DE CONMUTACION DE GRUPOS ELECTROGENOS DEL CENTRO DE PRODUCCION DE RTVA DE SAN JUAN DE AZNALFARACHE</b>		PROPIEDAD: <b>E.P.R.T.V.A.</b>
PLANO: <b>SITUACION</b>	ESCALA: <b>S/E</b>	PLANO Nº <b>1</b>
El Ingeniero Industrial: <b>CARLOS RAMIREZ RUIZ nº 2256 AND.OCC.</b>	FECHA: <b>NOVIEMBRE DE 2022</b>	

**RAMIREZ RUIZ CARLOS**  
 - **2868855 7J**

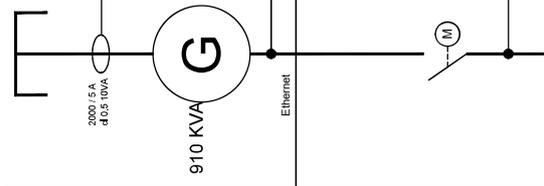
Firmado digitalmente por RAMIREZ RUIZ CARLOS - 28688557J  
 Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-28688557J, givenName=CARLOS, sn=RAMIREZ RUIZ, cn=RAMIREZ RUIZ CARLOS - 28688557J  
 Fecha: 2022.12.15 06:26:30 +01'00'



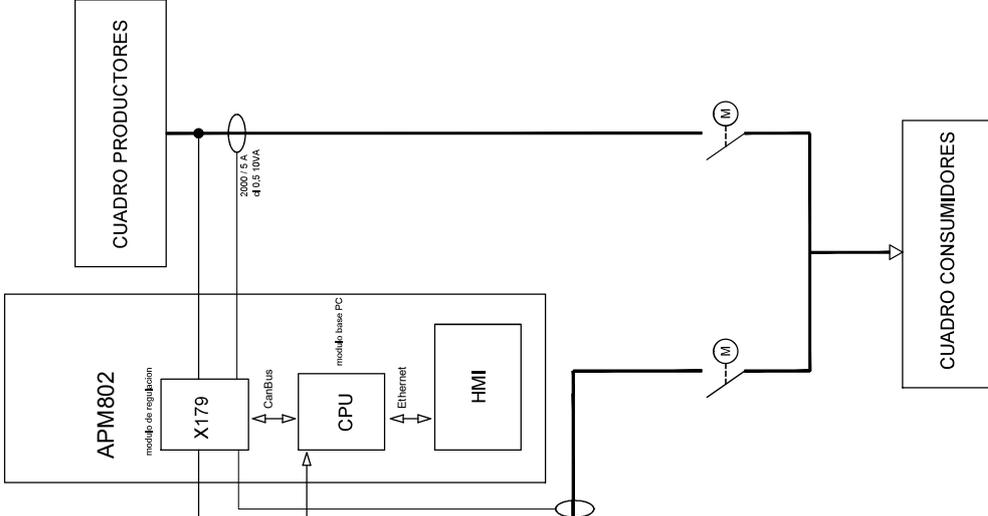
CUADRO DE GRUPO 1100 KVA



CUADRO DE GRUPO 910 KVA



CUADRO DE CONMUTACION CE-21



Firmado digitalmente por  
**RAMIREZ RUIZ CARLOS -**  
 28688557J  
 Nombre de reconocimiento  
 (DN): c=ES,  
 serialNumber=DCE5-28688  
 557J, givenName=CARLOS,  
 sn=RAMIREZ RUIZ,  
 cn=RAMIREZ RUIZ CARLOS -  
 28688557J  
 Fecha: 2022.12.15 06:26:51  
 +01'00'

**RAMIREZ RUIZ CARLOS -**  
**28688557J**

PROYECTO:

ACTUALIZACION DE INSTALACIONES DE CONMUTACION DE GRUPOS ELECTROGENOS DEL CENTRO DE PRODUCCION DE RTVA DE SAN JUAN DE AZNALFARACHE

PLANO:

ESQUEMA UNIFILAR SISTEMA DE CONMUTACION A635

PROPIEDAD:

E.P.R.T.V.A.

El Ingeniero Industrial:

FECHA:

NOVIEMBRE DE 2022

ESCALA:

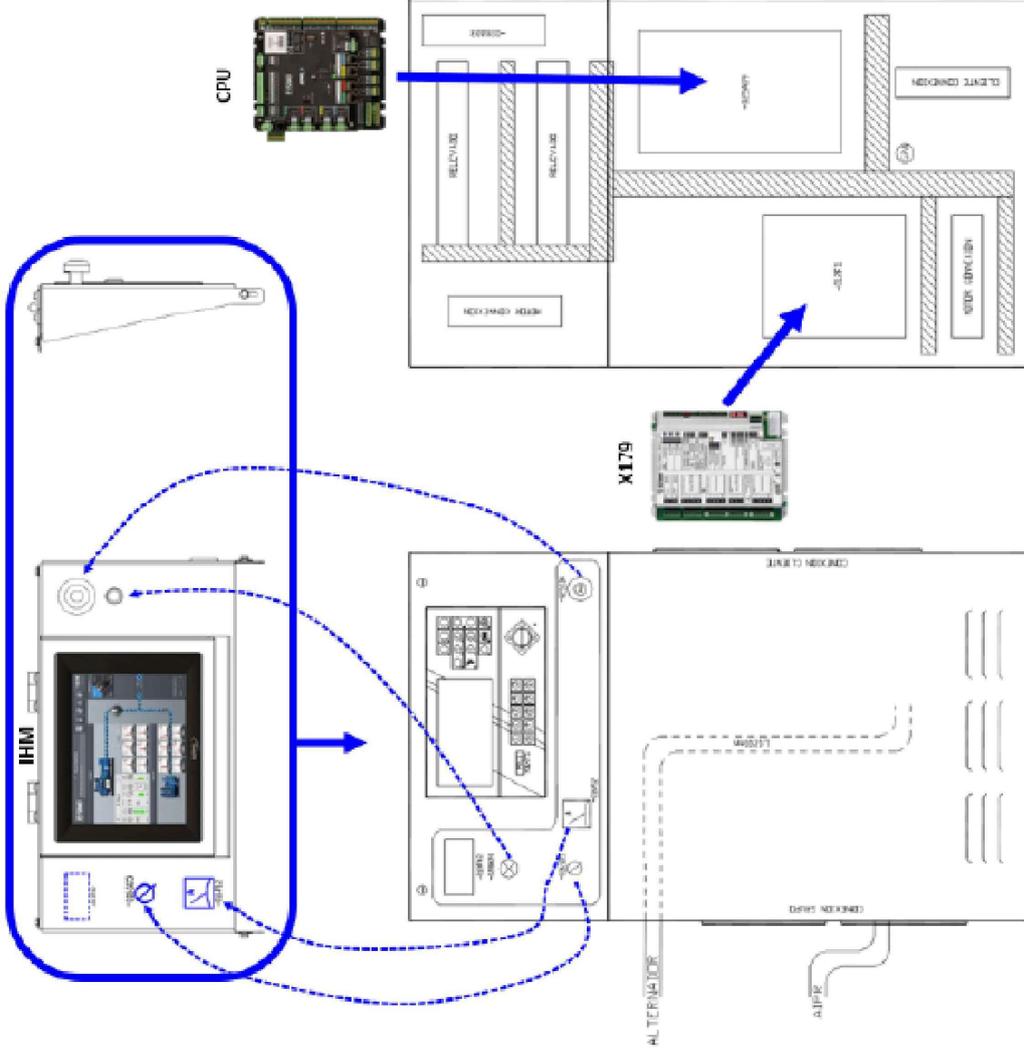
S/E

PLANO Nº

2

CARLOS RAMIREZ RUIZ nº 2256 AND.OCC.

adaptable a PM802 faceplate



Firmado digitalmente  
por RAMIREZ RUIZ  
CARLOS - 28688557J  
Nombre de  
reconocimiento (DN):  
c=ES,  
serialNumber=IDCES-2  
8668557J,  
givenName=CARLOS,  
sn=RAMIREZ RUIZ,  
cn=RAMIREZ RUIZ,  
CARLOS - 28688557J  
Fecha: 2022.12.15  
06:27:12 +01'00'

**RAMIREZ  
RUIZ  
CARLOS -  
2868855  
7J**

PROYECTO:

ACTUALIZACION DE INSTALACIONES DE CONMUTACION DE GRUPOS ELECTROGENOS  
DEL CENTRO DE PRODUCCION DE RTVA DE SAN JUAN DE AZNALFARACHE

PLANO:

PUPITRE A SUSTITUIR

PROPIEDAD:

E.P.R.T.V.A.

ESCALA:

S/E

FECHA:

NOVIEMBRE DE 2022

El Ingeniero Industrial:

CARLOS RAMIREZ RUIZ nº 2256 AND.OCC.

3





# ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

## INDICE

### Contenido

1.- MEMORIA INFORMATIVA .....	3
1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	3
1.2.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA .....	3
1.3.- PROPIETARIO-PROMOTOR .....	3
1.4.- TÉCNICOS INTERVINIENTES .....	3
1.5.- PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCION .....	3
1.6.- DOTACIONES Y ACCESOS EXISTENTES .....	4
1.7.- CENTROS ASISTENCIALES.....	4
2.- MEMORIA DESCRIPTIVA .....	5
2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	5
2.2.- DIVISIÓN DE LA OBRA POR ACTIVIDADES.....	5
2.3.- DETECCIÓN DE RIESGOS-NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES.....	5
2.4.- MAQUINARIA .....	7
2.5.- DETECCIÓN DE RIESGOS-NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES.....	7
2.6.- MEDIOS AUXILIARES .....	8
2.7.- DETECCIÓN DE RIESGOS-NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES.....	9
2.8.- MANTENIMIENTO POSTERIOR DEL EDIFICIO.....	9
2.9.- ASUNCIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA .....	10
2.10.- CUMPLIMIENTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	10

## **1.- MEMORIA INFORMATIVA**

### **1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Con la elaboración del presente Estudio de Seguridad y Salud, se pretende establecer las previsiones de riesgo de accidente profesionales y las normas de Seguridad e Higiene, que deben observarse durante el desarrollo de las obras, así como la determinación de las reglamentarias instalaciones destinadas a la higiene y bienestar de los trabajadores.

La empresa constructora desarrollará y complementará las medidas de seguridad que se establezcan en el Estudio que nos ocupa, mediante un Plan de Seguridad y Salud que se ajustará al Estudio con los medios y métodos constructivos a emplear de acuerdo con sus posibilidades. El Plan de Seguridad y Salud deberá aprobarse por el autor del Estudio de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras y servirá como documento indispensable y definitorio de las condiciones de Seguridad que serán exigidas en el seguimiento de la obra. Todo ello en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 en el que se establece la obligación de redactar los aludidos documentos. No obstante en el transcurso de la obra, se pueden contemplar modificaciones al mismo, con la aprobación de la Dirección Facultativa en materia de Seguridad.

### **1.2.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

Se trata de la Instalación eléctrica de baja tensión para la reforma y/o sustitución de cuadros de conmutación de grupos electrogenos y programación del Centro de producción de San Juan de Aznalfarache.

### **1.3.- PROPIETARIO-PROMOTOR**

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud por encargo del titular del edificio, Agencia Pública empresarial de la Radio y Televisión de Andalucía.

### **1.4.- TÉCNICOS INTERVINIENTES**

El autor del presente Estudio de Seguridad es el Ingeniero Industrial Carlos Ramírez Ruiz. El autor del proyecto de dichas instalaciones es el mismo.

### **1.5.- PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCION**

El presupuesto de ejecución material de la sustitución de elementos y conmutación de

grupos asciende a 67.068,95 euros.

El plazo de ejecución previsto es de dieciseis semanas.

### 1.6.- DOTACIONES Y ACCESOS EXISTENTES

El Edificio del Centro de Produccion cuenta con los servicios de alcantarillado, electricidad, suministro de agua potable y telecomunicaciones.

El acceso se realiza según plano de situación del presente proyecto.

### 1.7.- CENTROS ASISTENCIALES

El centro asistencial más próximo a la obra es:

#### Centro de salud Tomares

Dirección postal: AV ALJARAFE, s/n, 41940, TOMARES, Tomares, Sevilla

Cita previa y trámites

Salud Responde: 955 54 50 60

ClicSalud+

App 'Salud Responde'

Información

Teléfono:

955 62 24 19

697 95 35 08

Urgencias

955 40 24 82

Horario:

Lunes	08:00 - 15:00
Martes	08:00 - 15:00
Miércoles	08:00 - 15:00
Jueves	08:00 - 15:00
Viernes	08:00 - 15:00



Dirección del centro: Perez Albujar, Concepcion

Dependencia: Distrito Aljarafe

Zona básica: Tomares

Área hospitalaria de referencia: Hospital San Juan de Dios del Aljarafe

Como alternativa a éste, tenemos:

## Centro de salud San Juan Azn. Ntra Sra de la Paz

Centro sanitario, Centros de salud y consultorios

Dirección postal: CL ANTONIO ESLAVA, 41920,  
SAN JUAN DE AZNALFARACHE, San Juan de Aznalfarache, Sevilla

### Cita previa y trámites

Salud Responde: 955 54 50 60

ClicSalud+

App 'Salud Responde'

### Información

Teléfono: 955 65 69 60

### Urgencias

955 40 24 82

### Horario:

Lunes	08:00 - 20:00
Martes	08:00 - 20:00
Miércoles	08:00 - 20:00
Jueves	08:00 - 20:00
Viernes	08:00 - 15:00



Dirección del centro: Campos Vidiella, Encarnación

Dependencia: Distrito Aljarafe

Zona básica: San Juan de Aznalfarache

Área hospitalaria de referencia: Hospital San Juan de Dios del Aljarafe

## 2.- MEMORIA DESCRIPTIVA

### 2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Se trata de realizar una nueva instalación de baja tensión para reformar los cuadros de conmutación de dos grupos electrogenos existentes

- Instalaciones: Electricidad y albañilería básica.
- Instalaciones especiales:
  - Fibra óptica

El número máximo de trabajadores en los momentos de mayor actividad, se estima en 2 trabajadores.

### 2.2.- DIVISIÓN DE LA OBRA POR ACTIVIDADES

Para el estudio de los riesgos generales de la obra, se ha optado por dividir ésta en grupos diferenciados según la actividad a realizar. Cada una de las actividades, comporta unos riesgos semejantes para los trabajos que comprende.

### 2.3.- DETECCIÓN DE RIESGOS-NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES

A continuación se definen, para cada una de las actividades a realizar en obra, los riesgos detectados así como los medios para prevenir los posibles accidentes originados por dichos

riesgos.

Para cada actividad, se establece un esquema de trabajo formado por cinco puntos de estudio.

- Descripción de los trabajos
- Detección de riesgos
- Normas de seguridad
- Protección personal
- Protección colectiva

### 2.3.1.- Organización de la obra

En el plano de Organización, quedan definidas las zonas de acceso y circulación ubicación de vestuarios, almacén y oficina, así como zonas de acopios de materiales.

### 2.3.2.- Instalaciones

#### **Descripción de los trabajos**

Comprende el trabajo propio de los instaladores electricos (tiradas de cables, colocacion de receptores, conexionado de cuadros....)

Detección de riesgos

- Caídas del personal.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.

#### **Normas de seguridad**

- En almacén para acopio de material se ubicará en lugares adecuados.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medida a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de las escaleras, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios

sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos, sí antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

- La herramienta a utilizar por los instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Se prohíbe la soldadura con plomo en lugares sin ventilación adecuada.
- Las máquinas portátiles que se usen, tendrán doble aislamiento.
- Prohibición de usar como toma de tierra, los tubos de calefacción o agua sanitaria.
- Revisión, antes de comenzar los trabajos, de las válvulas y sopletes.

#### Protección personal

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Herramientas aislantes.
- Gafas de soldador.
- Pantalla de soldadura a mano.

#### Protección colectiva

- Uso de andamios estables y resistentes.
- Limpieza de los tajos
- Almacenamiento adecuado de los materiales.
- Uso de plataformas de trabajo estables y resistentes.
- Acopio de materias tóxicas en lugares adecuados.

### **2.4.- MAQUINARIA**

Es objeto de este apartado el estudio de maquinaria utilizada en la obra; igualmente se trata el uso de pequeñas herramientas o máquinas eléctricas utilizadas en varias de las actividades que comprende la ejecución de la obra. Todas las máquinas, vehículos y herramientas, a los que según la normativa correspondiente les sea exigible, dispondrán en la propia obra de sus libros de mantenimiento y documentación debidamente diligenciados.

### **2.5.- DETECCIÓN DE RIESGOS-NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES**

A continuación se definen, para cada una de las máquinas a utilizar en obra, los riesgos detectados, así como los medios para prevenir los posibles accidentes ocasionados por dichos riesgos.

Para cada máquina, se establece un esquema de trabajo formado por dos puntos de estudio:

- Detección de riesgos.
- Normas de seguridad.

### 1.2.5.1.- Sierra circular

#### Detección de riesgos

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Electrocuciiones.

#### Normas de seguridad

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos.
- En caso de no poder utilizar dicha protección en ciertos trabajos, se utilizarán empujadores que impidan el contacto del disco con las manos.
- Se desecharán los discos con dientes desgastados, rotos o mal afilados.
- La máquina estará conectada a tierra.
- La madera a cortar estará limpia de hormigón y clavos.
- El motor estará protegido mediante una carcasa.
- Se limpiarán los restos de serrín y madera en prevención de posibles incendios.
- El operario utilizará guantes y gafas de protección.

### 2.5.2.- Pequeñas máquinas manuales

Se incluyen en este apartado las pequeñas máquinas como el taladro, martillo picador, lijadora, desbarbadora, rozadora, mesa de agua para cortar ladrillo.

#### Detección de riesgos

- Electrocuciiones.
- Proyección de partículas.
- Generación de polvo.
- Excesivo nivel de ruido.
- Cortes en extremidades.
- Sobre esfuerzos.

#### Normas de seguridad

- Las máquinas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- Se revisarán periódicamente, cumpliendo las prescripciones del fabricante.
- Está prohibido conectar a la red una máquina eléctrica sin clavija de conexión o enchufe.
- El personal que utilice las máquinas, llevará los medios de seguridad personales adecuados para cada una de ellas. Casco y guantes de seguridad, protecciones auditivas y oculares, mascarilla, botas de seguridad, cinturón antivibratorios, etc.

### 2.6.- MEDIOS AUXILIARES

En este apartado se estudian los medios auxiliares utilizados por los distintos oficios intervinientes en la obra y que sirven a su vez, en algunos casos, como elementos de

seguridad colectivos.

## 2.7.- DETECCIÓN DE RIESGOS-NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES

A continuación se definen, para cada una de los medios auxiliares a utilizar en obra, los riesgos detectados, así como los medios para prevenir los posibles accidentes originados por dichos riesgos.

Para cada medio auxiliar, se establece un esquema de trabajo formado por dos puntos de estudio:

- Detección de riesgos.
- Normas de seguridad.

### 2.7.1.- Escaleras de mano

#### Detección de riesgos

- Caída del personal.
- Rotura de peldaños.
- Deslizamiento de la base.

#### Normas de seguridad

- La altura máxima permitida de una escalera manual es de 6 m.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes y se amarrarán en su extremo superior para evitar el vuelco.
- Sobrepasarán en 1 m el nivel superior a salvar.
- El ascenso y descenso por la escalera se realizará de uno en uno y siempre mirando de frente los peldaños. (Prohibido bajar de espaldas a la escalera).
- Queda prohibido el acarreo de materiales o herramienta que impida el uso de las dos manos para subir o bajar por la escalera.
- Las escaleras de tijera llevarán cadenas o similar sujeción que impida la apertura total.

## 2.8.- MANTENIMIENTO POSTERIOR DEL EDIFICIO

En este estudio se recogen los condicionamientos y exigencias que se han tenido en cuenta para la elección y justificación de las soluciones constructivas, cuando éstas se destinan específicamente a posibilitar en condiciones de seguridad la ejecución de los correspondientes cuidados, mantenimientos, repasos y reparaciones en el proceso de explotación del edificio.

Por su forma sencilla, y baja altura, los riesgos previstos son los típicos, no resultando ninguno de ellos incrementado por efectos fuera de lo normal.

#### GRUPOS DE PUESTO DE TRABAJO PREVISIBLES.

Se prevén los siguientes puestos de trabajo para el mantenimiento.

Trabajos en fachada sobre paramentos macizos, puertas, escaparates

Grupo de puestos de trabajo en el interior del edificio, en la zona de la estructura metálica, en zonas de suelos, techos y paredes.

Grupo de puestos de trabajo en zonas de máquinas y elementos interiores.

## RIESGOS, PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS TÉCNICOS DE PREVENCIÓN Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

Puestos de trabajo en exteriores en fachada:

### a) Riesgos:

- . Caída del trabajador.
- . Caída de objetos.

### b) Sistemas de seguridad:

Los trabajos se realizarán en su día por andamios apoyados en la acera, según la D.G.S.H.T.

Puestos de trabajo en el interior del edificio:

Todos los trabajos están dentro del “nivel de riesgo aceptable” y deberán efectuarse de acuerdo con la O.G.S.H.T.

Grupo de puestos de trabajo en máquinas o equipos interiores:

## 2.9.- ASUNCIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

El contratista de la obra, cumplirá la legislación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales. En concreto la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1.997 que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; así mismo cumplirá el Real Decreto 1627/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

## 2.10.- CUMPLIMIENTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La propiedad está obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud como documento integrante del Proyecto de Obra.

La empresa constructora deberá redactar el Plan de Seguridad y Salud en la obra, en base al Estudio de Seguridad. En él propondrá la modificación o mejora de los sistemas de seguridad e higiene, adecuados a su sistema de ejecución y al uso de sus medios auxiliares. Dicho Plan, deberá ser aprobado por el autor del Estudio de Seguridad y Salud, antes del inicio de las mismas, suscribiendo conjuntamente un Acta de Aprobación del Plan.

El presupuesto que se desprende del Plan de Seguridad y Salud, se ajustará al de su correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

En el transcurso de la obra, podrán modificarse o completarse aquellos detalles que no correspondan con los medios y técnicas a utilizar por los gremios o instalaciones que intervengan en la ejecución de la obra.

Durante el transcurso de la obra, si se detectase algún riesgo por la empresa constructora, omitido en el Plan de Seguridad, se pondrán las medidas de seguridad necesarias para reducir el riesgo de accidentes. Nunca se podrá alegar como excusa para el incumplimiento de lo expuesto anteriormente, la no existencia de partida presupuestaria en el Estudio de Seguridad y Salud.

#### NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES

- A) Reglamento Electrotécnico de Baja tensión
- B) Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- C) Reglamento de aparatos de elevación y manutención e I.T.C.

- Directiva 92/57/CEE de 24 de junio (B.O.E. 26/8/92). Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción, temporales o móviles.

- Ley de Prevención de riesgos laborales. Ley 31/1.995, de 8 de noviembre (B.O.E. 10 de noviembre de 1.995).

- 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.

- Reglamento de Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero (B.O.E. 31 de enero de 1.997).

- Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. 25 de octubre de 1.997).

- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (B.O.E. 23 de abril de 1.997).

- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (B.O.E. 23 de abril de 1.997).

- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (B.O.E. 23 de abril de 1.997).

- Real Decreto 488/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (B.O.E. 23 de abril de 1.997).
- Real Decreto 664/1.997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (B.O.E. 24 de mayo de 1.997).
- Real Decreto 665/1.997 de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. 24 de mayo de 1.997).
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (B.O.E. 12 de junio de 1.997).
- Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio de 1.997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo(B.O.E. 7 de agosto de 1.997).

Sevilla, noviembre 2022

**RAMIREZ  
RUIZ  
CARLOS -  
28688557J**

Firmado digitalmente por  
RAMIREZ RUIZ CARLOS -  
28688557J  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES,  
serialNumber=IDCES-286885  
57J, givenName=CARLOS,  
sn=RAMIREZ RUIZ,  
cn=RAMIREZ RUIZ CARLOS -  
28688557J  
Fecha: 2022.12.15 06:28:28  
+01'00'

El Ingeniero Industrial

Carlos Ramirez Ruiz  
Colegiado nº 2256 And.Occ.