

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION PRIVADO DE 250 KVA., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA

SITUACIÓN: PARAJE “*EL CAMPILLO DE GENIVAL*” S/N. NIJAR (*ALMERÍA*)

PROMOTOR: SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION LAS HORTICHUELAS Nº 4.812



Hesar Ingeniería y Desarrollo s.l.

Plaza Dalías, s/n. Edif. Celulosa III, Oficina 24-25, 3ª Planta
Tlf.-Fax (950) 250711 Móvil (696) 791232
04007 ALMERIA
www.hesar.es / email: info@hesar.

INDICE

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION PRIVADO DE 250 KVA., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA

PROMOTOR: SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION
LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

SITUACIÓN: PARAJE "EL CAMPILLO DE GENIVAL" S/N.
T.M. DE NIJAR (ALMERÍA)



1. MEMORIA

- 1.1. ANTECEDENTES.
- 1.2. OBJETO DEL PROYECTO.
- 1.3. REGLAMENTACIONES Y DISPOSICIONES LEGALES.
- 1.4. INSTALACIONES COMPRENDIDAS EN EL PRESENTE PROYECTO.
- 1.5. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA A INSTALAR EN KVA.
- 1.6. EMPLAZAMIENTO.
- 1.7. PUNTO DE CONEXIÓN.
- 1.8. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ELEMENTOS DE ALTA TENSION.
 - 1.8.1. TRAZADO DE LA LINEA DE ALTA TENSION EXISTENTE.
 - 1.8.2. SECCIONADORES.
 - 1.8.3. AUTOVÁLVULAS.
 - 1.8.4. PASO AEREO A SUBTERRANEO ALTA TENSIÓN.
 - 1.8.5. CANALIZACION DE ALTA TENSION A EJECUTAR
 - 1.8.6. CARACTERISTICAS DEL CONDUCTOR DE ALTA TENSION 18/30 KV.
 - 1.8.7. TERMINALES AL AIRE.
 - 1.8.8. TERMINALES ENCHUFABLES APANTALLADOS.
- 1.9. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.
 - 1.9.1. OBRA CIVIL.
 - 1.9.2. CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL.
 - 1.9.3. COMPACIDAD.
 - 1.9.4. FACILIDAD DE INSTALACIÓN.
 - 1.9.5. MATERIAL.
 - 1.9.6. EQUIPOTENCIALIDAD.
 - 1.9.7. IMPERMEABILIDAD.
 - 1.9.8. GRADOS DE PROTECCIÓN.
 - 1.9.9. ENVOLVENTE.
 - 1.9.10. SUELOS.
 - 1.9.11. CUBA DE RECOGIDA DE ACEITE.
 - 1.9.12. PUERTAS Y REJILLAS DE VENTILACIÓN.
 - 1.9.13. DEFENSAS.
 - 1.9.14. AISLAMIENTO ACUSTICO.
 - 1.9.14.1. R.D. 1.371/2.007. DB-HR PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.
 - 1.9.14.2. DECRETO 6/2.012. REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN ANDALUCÍA.
- 1.10. INSTALACION ELECTRICA.
 - 1.10.1. CARACTERISTICAS DE LA APARAMENTA DE ALTA TENSION.
 - 1.10.2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS CELDAS.
 - 1.10.2.1. CELDAS DE LINEA.
 - 1.10.2.2. CELDA INTERRUPTOR PASANTE.
 - 1.10.2.3. CELDA DE PROTECCION POR FUSIBLES.
 - 1.10.2.4. CELDA DE MEDIDA (CGM-M).
 - 1.10.2.4. EQUIPO DE MEDIDA A INSTALAR.
 - 1.10.3. INTERCONEXION EN EL LADO DE ALTA TENSION.
 - 1.10.4. TRANSFORMADOR.
 - 1.10.5. COMPENSACION DE LA INSTALACION
 - 1.10.5.1. COMPENSACION FIJA DEL TRANSFORMADOR.
 - 1.10.5.2. COMPENSACION DE LA INSTALACION INTERIOR (RECEPTOR).
 - 1.10.6. INTERCONEXION EN EL LADO DE BAJA TENSION.
 - 1.10.7. CARACTERISTICAS DE LA APARAMENTA DE BAJA TENSION.
 - 1.10.8. LINEA DE ALIMENTACIÓN A LA INDUSTRIA.



- 1.11. PUESTA A TIERRA.
 - 1.11.1. ELECCION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO DE LA INSTALACION.
 - 1.11.2. TIERRA DE HERRAJES O PROTECCION.
 - 1.11.3. TIERRA DE SERVICIO.
- 1.12. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS.
- 1.13. INSTALACIONES SECUNDARIAS.
 - 1.13.1. ALUMBRADO DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.
 - 1.13.2. PROTECCION CONTRA INCENDIOS.
 - 1.13.3. VENTILACION.
 - 1.13.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD.
 - 1.13.5. ELEMENTOS AUXILIARES PARA LA SEGURIDAD.
 - 1.13.5.1. BANQUETA AISLANTE.
 - 1.13.5.2. GUANTES AISLANTES.
 - 1.13.5.3. PERTIGA DE SALVAMENTO.
 - 1.13.5.4. CARTEL DE LAS CINCO REGLAS DE ORO.
- 1.14. PRUEBAS A REALIZAR ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION (ITC-BT-05).
- 1.15. GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION.
 - 1.15.1. ANTECEDENTES.
 - 1.15.2. RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.
 - 1.15.2.1. INTRODUCCIÓN.
 - 1.15.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DE LA CONSTRUCCIÓN.
 - 1.15.2.3. ESTIMACION DE CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.
 - 1.15.2.4. MEDIDA DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).
 - 1.15.2.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.
 - 1.15.2.6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS.
 - 1.15.2.7. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.
 - 1.15.2.8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.
 - 1.15.2.9. PRESUPUESTO DE LA GESTION DE RESIDUOS.
- 1.16. EXENCIÓN DEL CERTIFICADO ENERGÉTICO. DECRETO 169/2.011.
- 1.17. PLAZO DE EJECUCION.
- 1.18. PRESUPUESTO DE PROYECTO.
- 1.19. CONCLUSION.

2. MEMORIA DE CALCULO.

- 2.1. PREVISION DE POTENCIA.
- 2.2. CALCULOS ELECTRICOS.
 - 2.2.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSION.
 - 2.2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSION.
- 2.3. CORTOCIRCUITOS.
 - 2.3.1. CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO EN ALTA TENSION.
 - 2.3.2. CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO DE LIMITE ELECTRODINAMICO.
 - 2.3.3. CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO EN BAJA TENSION.
- 2.4. CALCULO DE SECCION DEL CONDUCTOR DE ALTA TENSION.
 - 2.4.1. CALCULO POR INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE EN SERVICIO PERMANENTE.
 - 2.4.2. INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO DURANTE UN TIEMPO DETERMINADO.
 - 2.4.3. CALCULO POR CAIDA DE TENSION.



- 2.5. CALCULO DE SECCION DEL CONDUCTOR DE BAJA TENSION.
 - 2.5.1. CALCULO POR INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE POR EL CABLE EN SERVICIO PERMANENTE.
 - 2.5.2. CALCULO POR CAIDA DE TENSION.
- 2.6. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO DE ALTA TENSION.
- 2.7. PROTECCIONES A INSTALAR.
 - 2.7.1. PROTECCIONES DE ALTA TENSION.
 - 2.7.2. PROTECCION DE BAJA TENSION.
- 2.8. DIMENSIONADO DE LA VENTILACION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.
- 2.9. DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.
- 2.10. CALCULO DE LA INSTALACION CONTRA INCENDIOS.
- 2.11. CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.
 - 2.11.1. INVESTIGACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO.
 - 2.11.2. DATOS DE ENTRADA.
 - 2.11.3. CALCULO DE LAS TENSIONES DE CONTACTO.
 - 2.11.4. CALCULO DE LA TENSIONES DE PASO.
 - 2.11.5. CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.
- 2.12. CÁLCULO DE LA BAJA TENSIÓN.
 - 2.12.1. CALCULO DE LA DESCARGA DEL TRANSFORMADOR.
 - 2.12.2. CALCULO DE LAS LINEAS.
- 2.13. COMPENSACION DE LA INSTALACION
 - 2.13.1. COMPENSACION FIJA DEL TRANSFORMADOR.

3. PLIEGO DE CONDICIONES.

- 3.1. OBJETO.
- 3.2. DISPOSICIONES GENERALES.
- 3.3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.
 - 3.3.1. DATOS DE LA OBRA.
 - 3.3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.
 - 3.3.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.
 - 3.3.4. MATERIALES.
 - 3.3.5. ENSAYOS.
 - 3.3.6. LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.
 - 3.3.7. MEDIOS AUXILIARES.
 - 3.3.8. EJECUCION DE LAS OBRAS.
 - 3.3.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
- 3.4. CONDICIONES TECNICAS PARA LA EJECUCION DE REDES SUBTERRANEAS DE DISTRIBUCION EN ALTA TENSION.
 - 3.4.1. OBJETO.
 - 3.4.2. CAMPO DE APLICACIÓN.
 - 3.4.3. EJECUCION DEL TRABAJO.
 - 3.4.3.1. TRAZADO.
 - 3.4.3.2. APERTURA DE ZANJAS.
 - 3.4.3.3. CANALIZACION.
 - 3.4.3.4. ZANJA.
 - 3.4.3.5. CABLE DIRECTAMENTE ENTERRADO.
 - 3.4.3.6. CABLE ENTUBADO.
 - 3.4.3.7. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.



- 3.4.3.8. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.
- 3.4.3.9. TENDIDO DE CABLES.
- 3.4.3.10. PROTECCION MECANICA.
- 3.4.3.11. SEÑALIZACION.
- 3.4.3.12. IDENTIFICACION.
- 3.4.3.13. CIERRE DE ZANJAS.
- 3.4.3.14. REPOSICION DE PAVIMENTOS.
- 3.5. CONDICIONES TECNICAS PARA LA EJECUCION DE CENTROS DE TRANSFORMACION.
 - 3.5.1. OBRA CIVIL.
 - 3.5.2. APARAMENTA DE ALTA TENSION.
 - 3.5.3. TRANSFORMADORES.
 - 3.5.4. EQUIPOS DE MEDIDA.
 - 3.5.5. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.
 - 3.5.6. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.
 - 3.5.7. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.
 - 3.5.8. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.
 - 3.5.9. LIBRO DE ORDENES.
 - 3.5.10. MATERIALES.
- 3.6. RECEPCION DE OBRA.
- 3.7. PLAZO DE GARANTIA.

4. PLANOS.

- 1. SITUACION.
- 2. EMPLAZAMIENTO.
- 3. CANALIZACIONES DE ALTA TENSION.
- 4. LINEA DE ALTA TENSION.
- 5. CANALIZACIONES DE BAJA TENSION.
- 6. LINEA DE BAJA TENSION.
- 7. CENTRO DE TRANSFORMACION PFU-5/1T/20.
- 8. ESQUEMA UNIFILAR DE A.T.
- 9. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.
- 10. DETALLES DE ALTA TENSION.
- 11. DETALLES DE BAJA TENSION.
- 12. SEÑALIZACION DE LA ZANJA.

5. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- 5.1. PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.
 - 5.1.1. INTRODUCCION.
 - 5.1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.
 - 5.1.2.1. DERECHO A LA PROTECCION FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.
 - 5.1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCION PREVENTIVA.
 - 5.1.2.3. EVALUACION DE LOS RIESGOS.
 - 5.1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCION.
 - 5.1.2.5. INFORMACION, CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.
 - 5.1.2.6. FORMACION DE LOS TRABAJADORES.
 - 5.1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.
 - 5.1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.
 - 5.1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.
 - 5.1.2.10. DOCUMENTACION.
 - 5.1.2.11. COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.



- 5.1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.
- 5.1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.
- 5.1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.
- 5.1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.
- 5.1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.
- 5.1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
 - 5.1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.
 - 5.1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
- 5.1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.
 - 5.1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.
 - 5.1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.
 - 5.1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

5.2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

- 5.2.1. INTRODUCCION.
- 5.2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.
 - 5.2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.
 - 5.2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.
 - 5.2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.
 - 5.2.2.4. ILUMINACIÓN.
 - 5.2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.
 - 5.2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

5.3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

- 5.3.1. INTRODUCCION.
- 5.3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

5.4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- 5.4.1. INTRODUCCION.
- 5.4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.
 - 5.4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.
 - 5.4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.
 - 5.4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.
 - 5.4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.
 - 5.4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

5.5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

- 5.5.1. INTRODUCCION.
- 5.5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
 - 5.5.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.
 - 5.5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.
 - 5.5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.
 - 5.5.2.4. MEDIDAS ESPECIFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.
- 5.5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.



5.6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

5.6.1. INTRODUCCION.

5.6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

5.6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

5.6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

5.6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

5.6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

5.6.2.5. EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

6. PRESUPUESTO.

6.1. OBRA CIVIL.

6.2. LINEA DE ALTA TENSION.

6.3. CENTRO DE TRANSFORMACION.

6.4. LINEA DE BAJA TENSION.

6.5. BATERIA DE CONDENSADORES.

6.6. VARIOS.

6.7. GESTIÓN DE RESIDUOS.

MEMORIA

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION PRIVADO DE 250 KVA., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA

PROMOTOR: SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION
LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

SITUACIÓN: PARAJE "EL CAMPILLO DE GENIVAL" S/N.
T.M. DE NIJAR (ALMERÍA)



1. MEMORIA

1.1. ANTECEDENTES.

A petición de la sociedad mercantil **SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION LAS HORTICHUELAS Nº 4.812**, con C.I.F. **F – 04.026.043**, y domicilio social en Paraje Barrio Ojeda S/N, C.P. 04.720 de Roquetas de Mar (Almería), y actuando como representante legal **D. MANUEL ESCANEZ MORALES**, con D.N.I. **27.524.897 – S**, hemos recibido el encargo consistente en el estudio y redacción del presente proyecto de centro de transformación privado de 250 kVA., en paraje El Campillo de Genival, C.P. 04.113 El Viso, Nijar (Almería), para suministro de ampliación de industria cuya actividad principal es la comercialización de hortalizas, dicha industria dispone de suministro de energía eléctrica actual, siendo el CUPs del suministro ES0031103642586001AC0F.

TITULAR:

Titular: **SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION LAS HORTICHUELAS Nº 4.812**

C.I.F.: **F – 04.026.043**

Domicilio social: **PARAJE BARRIO OJEDA S/N, C.P. 04.720 DE ROQUETAS DE MAR (ALMERÍA).**

Teléfono: **950 580 012**

REPRESENTANTE LEGAL:

Nombre: **D. MANUEL ESCANEZ MORALES**

D.N.I.: **27.524.897 – S**

Domicilio social (a efectos de notificación): **PARAJE BARRIO OJEDA S/N, C.P. 04.720 DE ROQUETAS DE MAR (ALMERÍA).**

1.2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de una instalación de alta tensión, que consta de una línea subterránea (*entrada y salida*), un centro de seccionamiento y transformación privado de características normalizadas de tipo interior prefabricado de 250 kVA., a tensión de 20 kV., para suministro de energía eléctrica a la industria a ampliar en el paraje El Campillo de Genival, C.P. 04.113 El Viso, Nijar (Almería).

En esta instalación se cederá el centro de seccionamiento a ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA (E.D.E.), **no** será cedido el centro de transformación privado, de acuerdo con el artículo 45.6 del **R.D. 1955/2000** de 1 diciembre.



1.3. REGLAMENTACIONES Y DISPOSICIONES LEGALES.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- ❑ REGLAMENTO SOBRE LAS CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS, (REAL DECRETO 3275/1982 DE NOVIEMBRE DE 1.982, B.O.E. N1 188 DEL 01-12-1.992).
- ❑ INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS, (ORDEN DE 6 DE JULIO DE 1.984).
- ❑ REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (DECRETO 842/2002 DE 2 DE AGOSTO, B.O.E. Nº 224 DE FECHA 18 DE SEPTIEMBRE DE 2.002).
- ❑ NORMAS UNE Y RECOMENDACIONES UNESA QUE SEAN DE APLICACIÓN.
- ❑ NORMAS PARTICULARES DE LA COMPAÑÍA SEVILLANA DE ELECTRICIDAD, S.A. RESOLUCIÓN DE 05 DE MAYO DE 2.005 DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINAS.
- ❑ N.N.S.S. DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE NIJAR (ALMERIA).

1.4. INSTALACIONES COMPRENDIDAS EN EL PRESENTE PROYECTO.

Peticionario: **SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION LAS HORTICHUELAS Nº 4.812**

Domicilio: **PARAJE BARRIO OJEDA S/N, C.P. 04.720 DE ROQUETAS DE MAR (ALMERÍA).**

Finalidad: **SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A INDUSTRIA DE COMERCIALIZACION DE HORTALIZAS**

Numero de acometida: **1.143.948**

LINEA DE ALTA TENSION.

Origen y final: **LÍNEA AEREA A 20 KV., DENOMINADA "VENTANUEVA", PERTENECIENTE A LA SUBESTACION "PIPACES", EN EL APOYO A - 910620, HACIENDO ENTRADA Y SALIDA EN EL NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO/TRANSFORMACION A INSTALAR PARA DAR CONTINUIDAD A LA MISMA.**

Término municipal afectado: **NIJAR (ALMERÍA).**

Tipo: **INTERIOR.**

Tensión de servicio: **20 kV.**

Longitud total: **0,144 + 0,144 km. (entrada + salida)**

Conductores: **S=3x240 mm² 18/30 kV. RHZ1.**

ESTACION TRANSFORMADORA:

Emplazamiento: **PJE. EL CAMPILLO DE GENIVAL, C.P. 04.113 EL VISO, NÍJAR (ALMERÍA).**

Tipo: **INTERIOR.**

Potencia: **250 kVA.**

Relación de transformación: **20.000/400 - 230 V.**

Medida en: **ALTA TENSIÓN.**



LINEA DE BAJA TENSION:

Origen: **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PRIVADO.**

Final: **SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LA INDUSTRIA DE COMERCIALIZACION DE HORTALIZAS.**

Término municipal afectado: **EL VISO, NIJAR (ALMERÍA).**

Tipo: **SUBTERRÁNEA.**

Tensión de servicio: **400 – 230 V.**

Longitud total: **154 m.**

Conductores: **S=2(3x240+0x150) mm² Al**

Aislamiento: **POLIOLEFINA XZ1 – (S).**

1.5. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA A INSTALAR EN KVA.

Tras una primera reunión y realizada una visita a la finca en cuestión, se exponen las necesidades a corto y medio plazo que las instalaciones van a demandar, según los datos aportados por la propiedad, la previsión de potencia es de:

PREVISION DE POTENCIA

	kW.
1 Nave Hortofrutícola, existente (CUPs ES0031103642586001AC0F)	100
1 Ampliación (previsión)	125
Potencia total a ampliar	225

Con objeto de determinar la potencia normalizada del transformador, aplicaremos un factor de simultaneidad y dividiremos esta por el factor de potencia previsible de las instalaciones:

$$\begin{aligned} \text{Potencia aparente} &= \text{Potencia activa a instalar} / \cos \varphi = \\ &= 225.000 / 0,95 = 236.842 \text{ VA.} \end{aligned}$$

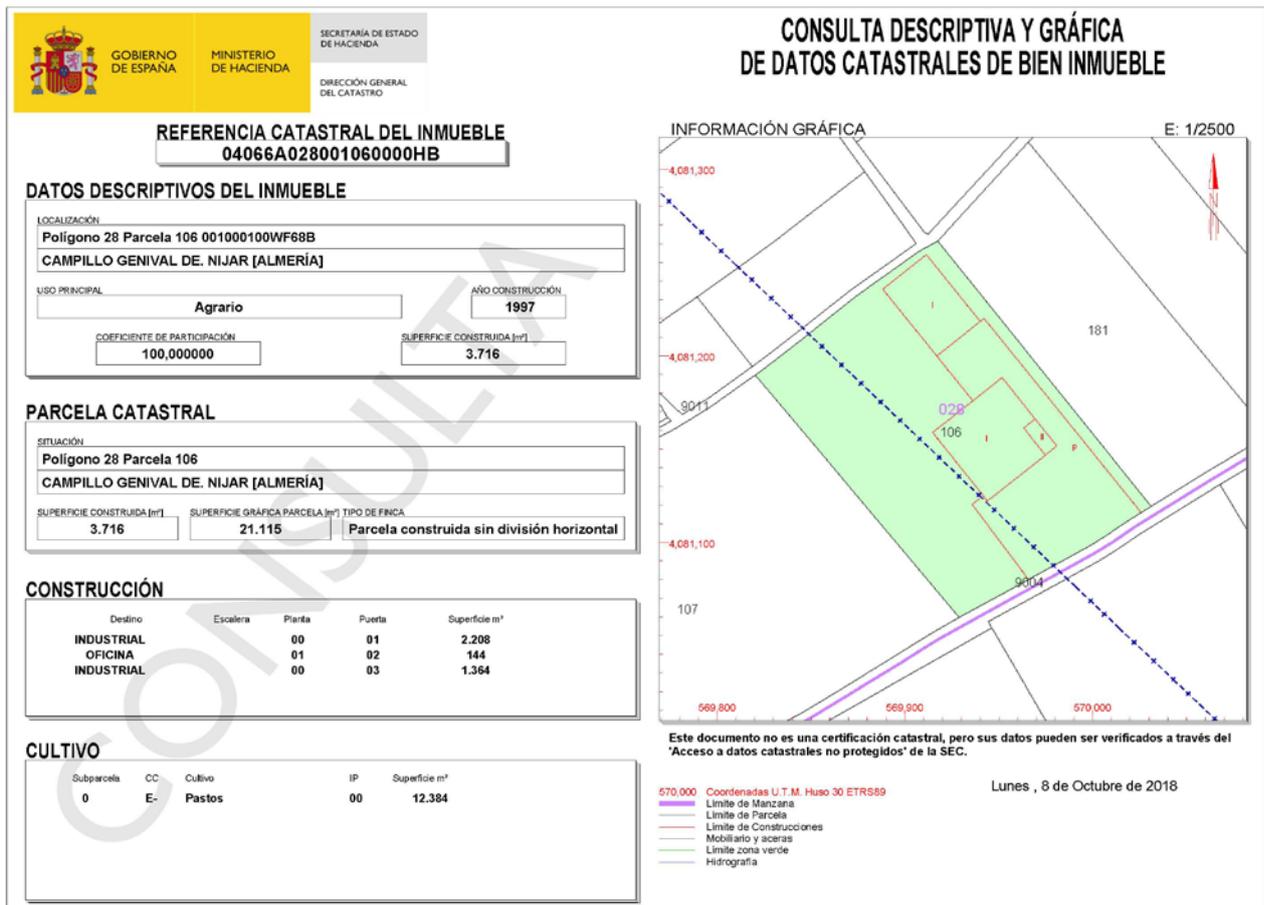
Por lo cual se instalará un transformador normalizado de **250 kVA.**, con objeto de suministrar energía eléctrica a la industria.

1.6. EMPLAZAMIENTO.

Las obras que vamos a proyectar, se encuentran situadas en el paraje El Campillo de Genival, C.P. 04.113 El Viso, Nijar (Almería), polígono 28, parcela 106, con referencia catastral 04066A028001060000HB, circunstancia que se observa en el plano de situación que adjuntamos en el documento correspondiente (*Plano de la Junta de Andalucía, hojas nº 1.045/4-3, 1.046/1- y Plano Catastral*).

La situación de dicha zona de estudio viene definida por las siguientes coordenadas UTM-ETRS89:

	Coordenada X	Coordenada Y	H.U.S.O.
Inicio de L.A.T. (Apoyo 0)	569.858	4.081.329	30
C.T. privado	569.884	4.081.226	30



1.7. PUNTO DE CONEXION.

La energía se tomará del cable aéreo existente perteneciente a la línea de media tensión "Ventanueva", Subestación "Pipaces", en el apoyo existente nº A - 910.620 propiedad de la Compañía suministradora ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA (E.D.E.), la energía se recibirá en forma de corriente trifásica a frecuencia de 50 Hertzios y a una tensión nominal de 20 kV.

El apoyo nº A - 910.620, se adecuará por parte de E.D.E. para un doble paso de aéreo a subterráneo mediante la instalación en cada uno de ellos de tres seccionadores unipolares invertidos de 36 kV., 400 A., tres autoválvulas 30 kV., 10 kA., y tres kits terminales, realizando una línea de alta tensión subterránea formada por tres (3) tubos de PO de D=200 mm., que partirá desde dicho apoyo hasta el CS+CT a instalar, haciendo bucle (*entrada y salida*) en el CS y, volviendo de nuevo al apoyo para dar continuidad a la misma.

1.8. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS ELEMENTOS DE ALTA TENSION.

1.8.1. TRAZADO DE LINEA DE ALTA TENSION EXISTENTE.

El trazado de la línea de alta tensión subterránea discurre por terrenos de dominio público y privado, los permisos de paso serán obtenidos por el titular del proyecto, se deberá acompañar permiso de paso de los conductores e instalación de la canalización de alta tensión necesarios firmados por los titulares de las fincas.

Se solicitará licencia de obras para acometer las obras descritas en el presente proyecto.

1.8.2. SECCIONADORES.

De acuerdo con la **ITC-LAT 07**, se dispondrá para el seccionamiento del paso de aéreo a subterráneo de un juego de tres seccionadores unipolares invertidos del tipo SUI-36-400-PL de la marca Andel o similar de 36 kV., 400 A., debiendo cumplir las siguientes características:

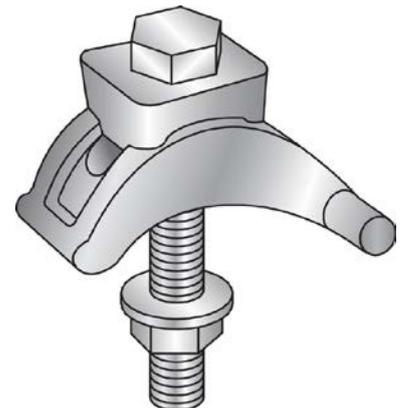
Int. Nominal (Amperios)	Tensión nominal kV.	Tensión máxima kV.	NIVELES DE AISLAMIENTO			
			Tensión soportada a impulsos tipo rayo kV. valor cresta		Tensión soportada bajo lluvia a 50 Hz. kV. valor eficaz	
			A masa y entre polos	Distancia seccionamiento	A masa y entre polos	Distancia seccionamiento
400	36	36	170	195	70	80



1.8.3. AUTOVALVULAS.

De acuerdo con la **ITC-LAT-07**, se dispondrá para la protección contra sobretensiones de 3 pararrayos autovalvulares de 30 kV., que necesariamente tendrán una intensidad de descarga de 10 kA., como mínimo.

Los bornes de tierra de estas autoválvulas se unirán a la toma de tierra de acuerdo con lo establecido en la **ITC-LAT-07**, art. 7.1. descargadores de sobretensiones, conectando estos a la puesta a tierra del aparato que protejan, su recorrido deberá ser el mínimo posible y sin cambios bruscos de dirección, se empleará para su puesta a tierra conductor de cobre de sección $S=50 \text{ mm}^2$, con aislamiento en polietileno reticulado a 0,6/1 kV., bajo tubo de acero de $D=16 \text{ mm.}$, el tubo de acero se fijará al apoyo mediante grapas especiales, **no** se admitirá taladrar o perforar el apoyo bajo ninguna circunstancia.



1.8.4. PASO AEREO A SUBTERRANEO DE ALTA TENSION.

En el apoyo existente nº A – 910.620 propiedad de la Compañía suministradora ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA (E.D.E.) se instalará un doble paso aéreo a subterráneo compuesto cada uno por cable de $S=3 \times 240 \text{ mm}^2$ 18/30 kV., equipado con terminales especiales para el tipo de cable y la tensión de suministro. Este cable se instalará bajo tubo de acero galvanizado de acero de 4", o bandeja portacables metálica galvanizada en caliente con tapa de 200x100 mm., sujeta al apoyo.

No se permitirá taladrar el apoyo, el mismo vendrá de casa con los taladros incorporados y galvanizados, en caso de no disponer de dichos taladros se utilizará un sistema para soportar el tubo portacables o la bandeja mediante el uso de grapas especiales.

1.8.5. CANALIZACION DE ALTA TENSION A EJECUTAR.

Se realizará un nuevo trazado subterráneo, desde el apoyo hasta el edificio prefabricado, según plano adjunto, ejecutándose una parte por un camino privado y otra por un camino público, según plano adjunto.

La canalización la ejecutará una empresa autorizada y homologada, se evitará ejecutar ángulos pronunciados, el trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las aristas de los caminos, etc.

Se marcará en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm., entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial (*a obtener por la propiedad*). Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes, según **NPS, cap. V, apart. 4.3. montaje:**

- **Profundidad de 90 cm. y anchura de 60 cm. para canalizaciones de alta tensión bajo acera.**
- **Profundidad de 110 cm. y anchura de 75 cm. para canalizaciones de alta tensión bajo calzada.**

Los tubos a instalar serán de polietileno, del tipo bi-capa $\varnothing=200$ mm., de color rojo en barras de 6.00 m. de longitud, **no** permitiéndose el tubo en rollos (*según especificación técnica GE CNL002*). Las arquetas serán prefabricadas estarán construidas según norma **ONSE 01.01-16B**, la composición (*hormigón*) deberá ser igual o superior a 300 Kg./cm², tendrán capacidad para alojar en cada cara 4 tubos de diámetro exterior máximo de 200 mm, las paredes de entrada de tubos irán rebajadas, con objeto de que, de acuerdo con las necesidades que se presenten según el tipo de canalización, pueda romperse para la introducción de los tubos, las arquetas soportaran una carga de 400 kN tanto para su utilización en acera o en calzada.

1.8.6. CARACTERISTICAS DEL CONDUCTOR DE ALTA TENSION 18/30 kV.

El conductor que se empleará será de cable unipolar de campo radial de aluminio homogéneo de clase 2, de triple extrusión (*semiconductor interior, aislamiento de polietileno reticulado XLPE y semiconductor exterior*) y apantallado, construido según norma **UNE-21.123** en correspondencia con **IEC-502**, reuniendo las siguientes características:

Sección nominal	240 mm ² .
Denominación	UNE RHZ1 H-16 18/30 kV.
Tensión máx. de utilización	36 kV.
Tensión de ensayo a 50 Hz.	70 kV.
Tensión de ensayo onda tipo rayo	170 kV.
Int. Admisible al aire (40° C)	435 Amperios.
Int. Admisible enterrado (25° C)	415 Amperios.



Límite térmico en el conductor	22,3 kA. (t=250 °C 1 seg.)
Límite térmico pantalla	2,9 kA. (t=160 °C 1 seg.)
Material aislante XLPE	UNE-21.123 (e=8 mm.)
Cubierta color rojo	Poliolefina (e=2 mm.)
Diámetro aparente conductor	17,8 – 19,2 mm.
Radio mínimo de curvatura	620 mm.
Longitud de bobina	1000 ± 3%
Resistencia máx. óhmica a 90°C	0,125 Ω/Km.
Capacidad	0,256 µF/Km.
Reactancia a 50 Hz.	0,113 Ω/Km.

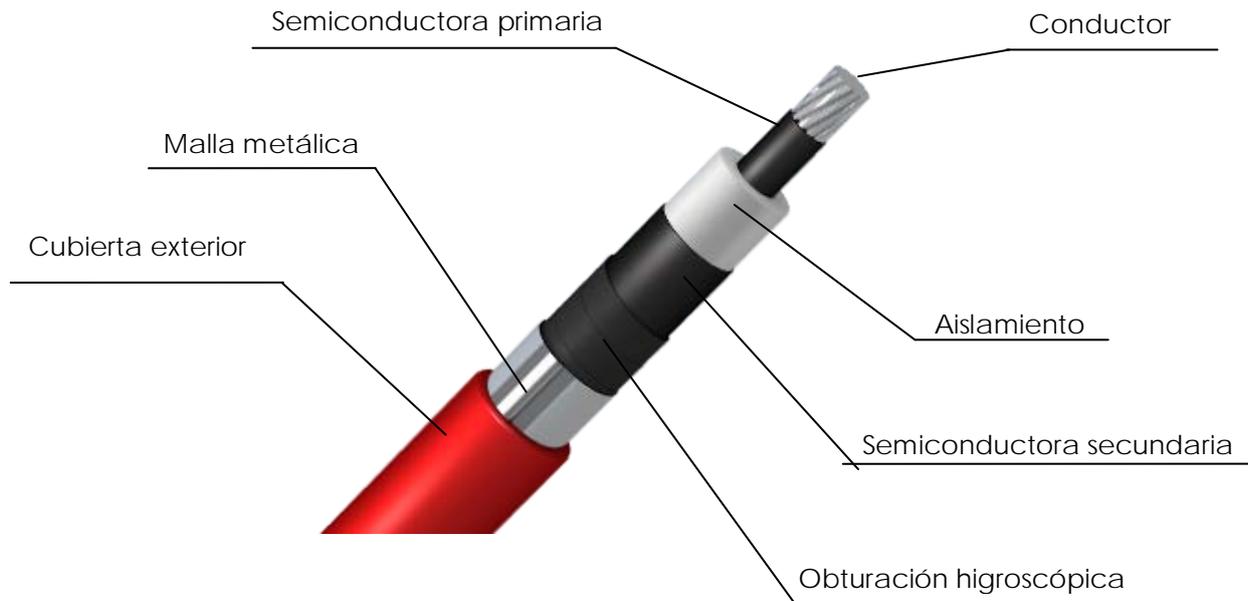
El cable deberá disponer de un componente que tenga efecto bloqueante a la propagación longitudinal del agua entre la pantalla semiconductor externa y cubierta.

Para la elección del cable, hemos tenido en cuenta los siguientes puntos:

- La tensión nominal y la tensión más elevada de la red.
- La duración máxima del eventual funcionamiento del sistema con una fase a tierra.
- La potencia a transportar.
- La longitud de la línea.
- Las condiciones de la instalación.

Los extremos de esta acometida de alta tensión a 20 kV., irán rematados con un kit terminal unipolar especial para este tipo de cable del tipo exterior y un kit terminal del tipo enchufable, engastados hidráulicamente realizando con punzonado profundo con un mínimo de dos punzonados.

El cable deberá disponer de un componente que tenga efecto bloqueante a la propagación longitudinal del agua entre la pantalla semiconductor externa y cubierta.



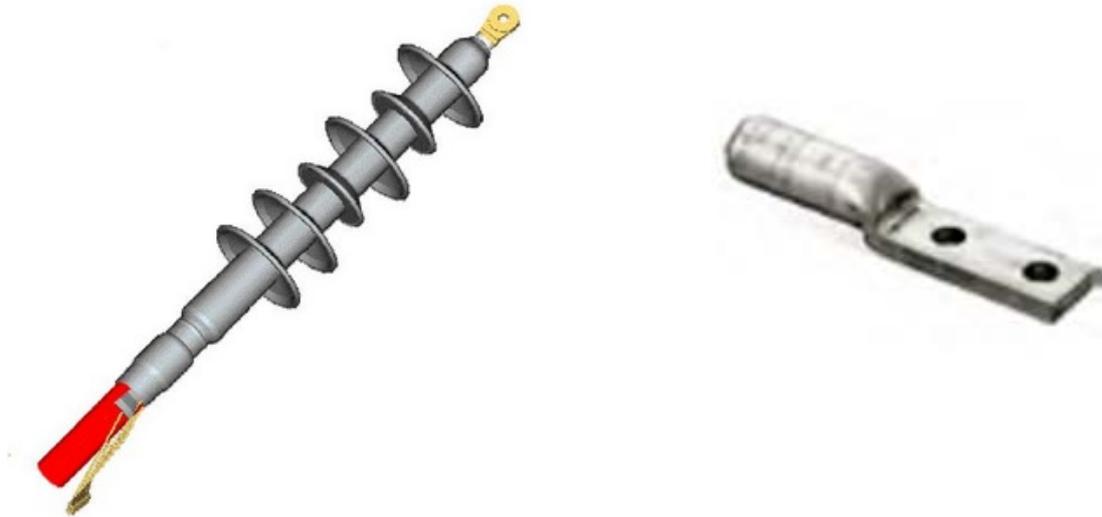
1.8.7. TERMINALES AL AIRE.

Los conductores de alta tensión estarán equipados mediante accesorios termoretráctiles o materiales premoldeados como son kit terminales de interior. No se admitirán accesorios basados en encintados, solamente se admitirán cintas en operaciones de relleno y de obturación, nunca en emisiones de aislamiento o de cubierta.

Estos accesorios serán de marcas reconocidas y además deberá cumplir con la norma **UNE 21.115**. Las puntas de los cables estarán rematadas mediante terminales bimetálicos engastados hidráulicamente realizado con punzonado profundo con un mínimo de tres punzonados, deberá presentar una intensidad máxima de 330 A. ($t=70^{\circ} C$), límite térmico de 15 kA. ($t=180^{\circ} C$ durante 1 s.).

Con objeto de asegurar una perfecta continuidad eléctrica, se empleará un disolvente del tipo CC4 de la marca 3M para limpieza de cables, siendo este compatible con aislamientos sólidos como EPR y XLPE, estando formulado para eliminar residuos de material semiconductor, aceites y grasas del cable de energía antes de instalar terminales o empalmes. Es un sustituto del tricloroetileno y no daña la capa de ozono. No emiten vapores tóxicos ni son agresivos con la piel.

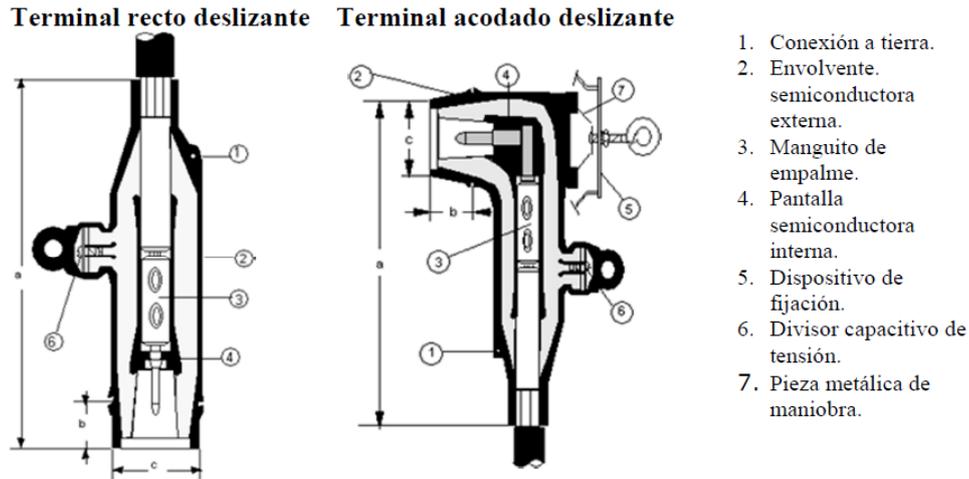
Los extremos de esta acometida de alta tensión a 20 kV., irán rematados con un kit terminal unipolar especial para este tipo de cable del tipo QTII-LS4SI de la marca 3M o similar, equipados con terminales bi-metálicas de $S=240 \text{ mm}^2$ engastados hidráulicamente mediante punzonado profundo, la pantalla del cable en sus dos extremos estará conectada a la malla existente del cable y la tierra de herrajes del centro de transformación.



1.8.8. TERMINALES ENCHUFABLES APANTALLADOS.

Se instalarán preferentemente seis (*entrada y salida de L.M.T.*), conectores apantallados prefabricados del tipo K400TB de la marca Elastimold o similar, estarán constituidos por un terminal bi-metálico de aluminio-cobre engastado hidráulicamente mediante punzonado profundo, sin debilitamiento de la sección ni producción de vacíos superficiales.

Con objeto de asegurar una perfecta continuidad eléctrica, se empleará un disolvente del tipo CC4 de la marca 3M para limpieza de cables, siendo este compatible con aislamientos sólidos como EPR y XLPE, estando formulado para eliminar residuos de material semiconductor, aceites y grasas del cable de energía antes de instalar terminales o empalmes. Es un sustituto del tricloroetileno y no daña la capa de ozono. No emiten vapores tóxicos ni son agresivos con la piel.



1.9. CARACTERISTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.

El centro de transformación objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltorio metálico según norma **UNE-20.099**.

La acometida al mismo será subterránea, se alimentará en bucle haciendo entrada y salida de la red de media tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV., y una frecuencia de 50 Hz; siendo la Compañía Eléctrica Suministradora Endesa.

1.9.1. OBRA CIVIL.

El Centro estará ubicado en una caseta independiente destinada únicamente a esta finalidad. La caseta será de construcción prefabricada de hormigón tipo **PFU-5/1T/20 kV.**, de la marca Ormazabal o similar, de dimensiones exteriores 2.380 x 6.080 y 3.045 mm., de altura, cuyas características se describen en el siguiente apartado de esta memoria.

El acceso al centro de transformación estará restringido al personal de la Cia. Eléctrica suministradora y al personal de mantenimiento especialmente autorizado. Se dispondrá de una puerta peatonal cuyo sistema de cierre permitirá el acceso mediante la llave normalizada por la Cia. Eléctrica.



1.9.2. CARACTERISTICAS DEL LOCAL.

Se tratará de una construcción prefabricada de hormigón modelo PFU-5/1T/20 kV., de la marca Ormazabal o similar. Las características más destacadas se describen a continuación.

1.9.3. COMPACIDAD.

Esta serie de prefabricados se montarán enteramente en fábrica. Realizar el montaje en la propia fábrica supondrá obtener:

- calidad en origen.
- reducción del tiempo de instalación.
- posibilidad de posteriores traslados.

1.9.4. FACILIDAD DE INSTALACION.

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.

1.9.5. MATERIAL.

El material empleado en la fabricación de las piezas (*bases, paredes y techos*) es hormigón armado.



Con la justa dosificación y el vibrado adecuado se conseguirán unas características óptimas de resistencia característica (*superior a 250 Kg/cm² a los 28 días de su fabricación*) y una perfecta impermeabilización.

1.9.6. EQUIPOTENCIALIDAD.

La propia armadura de mallazo electrosoldado garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la **RU-1.303A**, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (*RU-1303A*). Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

1.9.7. IMPERMEABILIDAD.

Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

1.9.8. GRADOS DE PROTECCION.

Serán conformes a la **UNE 20.324/89** de tal forma que la parte exterior del edificio prefabricado será de IP-239, excepto las rejillas de ventilación donde el grado de protección será de IP-339. Los componentes principales que formarán el edificio prefabricado son los que se indican a continuación.

1.9.9. ENVOLVENTE.

La envolvente (*base, paredes y techos*) de hormigón armado se fabricará de tal manera que se cargará sobre camión como un solo bloque en la fábrica. La envolvente estará diseñada de tal forma que se garantizará una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica.

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada/salida de cables de alta y baja tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se deberán romper (*desde el interior del prefabricado*) para realizar la acometida de cables.



1.9.10. SUELOS.

Estarán constituidos por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo sobre unos soportes metálicos en forma de U, los cuales constituirán los huecos que permitirán la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no queden cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos se taparán con unas placas fabricadas para tal efecto. En la parte frontal se dispondrán unas placas de peso reducido que permitirán el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables.

1.9.11. CUBA DE RECOGIDA DE ACEITE.

La cuba de recogida de aceite se integrará en el propio diseño del hormigón. Tendrá una capacidad de 760 litros, estando así diseñada para recoger en su interior todo el aceite del transformador sin que éste se derrame por la base. En la parte superior irá dispuesta una bandeja apagafuegos de acero galvanizado perforada y cubierta por grava.

1.9.12. PUERTAS Y REJILLAS DE VENTILACION.

Estarán construidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos. Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90° con un retenedor metálico.

1.9.13. DEFENSAS.

Para protección de la celda donde se ubica el aparato transformador, se colocará un cerramiento hasta 2 metros de altura, realizado en acero laminado en caliente, formado por marco perimetral angular de 40x40x4 mm., y entrepaño de malla galvanizada de simple torsión, que se sujetará mediante tornillos a marco fijo, pudiendo estar separado del suelo un máximo de 300 mm. El marco fijo estará construido con tubo cuadrado de 50x50x4 mm., anclado mediante tornillos al suelo y paredes laterales.

1.9.14. AISLAMIENTO ACUSTICO.

1.9.14.1. R.D. 1.371/2.007. DB-HR PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

Según el R.D. 1.371/2.007 por el que se aprueba el **Documento Básico de Protección Frente al Ruido (DB-HR)**, el recinto donde se emplazará el centro de transformación constituye un *Recinto de Instalaciones* que el Anexo A "*Terminología*" de dicho documento lo define como "*Recinto que contiene equipos de instalaciones tanto individuales como colectivas del edificio, entendiéndose como tales, todo equipamiento o instalación susceptible de alterar las condiciones ambientales de dicho recinto*".

El nivel de presión sonora del transformador de 250 kVA., es de SPL=56 dBA. Por ser la presión sonora inferior a 80 dBA no se considerará un recinto ruidoso.

Al no existir ningún recinto protegido según el punto 2.1.1.a ni recintos habitables según 2.1.1.b por tratarse de un centro de transformación exterior, no será exigible ningún aislamiento acústico en el mismo.

Por la propia naturaleza del transformador no se producirá ruido de impacto, por lo que no se evaluará dicho aspecto según el punto 2.1.2.

Según el punto "*Valores límite de tiempo de reverberación*" no se exigirá un tiempo máximo de reverberación por no encontrarse este tipo de recinto contemplado dentro de este punto.

El equipo se instalará sobre soportes antivibratorios elásticos del tipo V1B-1135-25 de la marca VIBRACHOC o similar debidamente tarados a fin de evitar la transmisión de vibraciones del transformador al forjado y paramentos del recinto, según el punto 2.3., del DB-HR.

1.9.14.2. DECRETO 6/2.012. REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN ANDALUCÍA.

Según el **Artículo 42** del decreto, los proyectos de actividades e instalaciones productoras de ruidos y vibraciones que generen niveles de presión sonora iguales o superiores a 70 dBA., deberán de contar con un estudio acústico, en el caso que nos ocupa, la presión sonora del transformador es inferior a este límite establecido, por lo que no será necesaria la elaboración de un estudio acústico. No obstante, se pasará a justificar los artículos más relevantes del decreto.



El **Artículo 2** del presente decreto incluye dentro de su ámbito de aplicación cualquier infraestructura, instalación, maquinaria o proyecto de construcción, así como a las actividades de carácter público o privado, incluidas o no en el Anexo I de la Ley 7/2.007, que se pretendan llevar a cabo en Andalucía y produzcan o sean susceptibles de producir contaminación acústica.

El **Artículo 7** clasifica el área de sensibilidad acústica donde se ubica el centro de transformación objeto de este proyecto como **tipo a** "sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial". Donde, según el **Artículo 9** por ser un área urbanizada existente los objetivos de calidad acústica tendrán los siguientes valores de índices de ruido: Ld=65 dBA, Le=65 dBA, Ln=55 dBA.

El **Artículo 29** establece los límites de inmisión al interior de las edificaciones en la Tabla VI y los límites de emisión al exterior en la Tabla VII. No existe ningún límite de inmisión interior por no tener recintos colindantes. La emisión al exterior no superará los límites de Ld=55 dBA, Le=55 dBA, Ln=45 dBA.

Estos límites se establecen a 1,5 m. del límite de la propiedad, teniendo en cuenta la atenuación del ruido por la distancia y el propio asilamiento acústico del centro de transformación, la emisión al exterior será inferior a la máxima establecida en el Artículo 29.

El **Artículo 33** define los aislamientos acústicos mínimos para tres tipos de establecimientos que generan niveles elevados de ruido, al no estar el centro de transformación en ninguno de estos supuestos, no será necesario un aislamiento adicional de los paramentos del mismo.

1.10. INSTALACION ELECTRICA.

1.10.1. CARACTERISTICAS DE LA APARAMENTA DE ALTA TENSION.

Las celdas modulares a instalar serán del tipo CGC COSMOS de la marca Ormazabal o similar con aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF_6), que presentan las características siguientes.



1.10.2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS CELDAS.

1.10.2.1. CELDAS DE LINEA.

Las celdas a instalar estarán formada por módulos ampliables de $V_n=24$ Kv., e $I_n=400$ A., las dimensiones de la celda de línea son de 365 mm., de ancho por 735 mm., de fondo por 1.740 mm., de alto y 95 Kg., de peso.

- Tensión nominal: 20 kV.
- Tensión asignada: 24 kV.
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - a frecuencia industrial (50 Hz.), 1 minuto: 50 kV ef.
 - a dist. de seccionamiento 60 kV. ef.
- Impulso tipo rayo:
 - a tierra y entre fases 125 kV cresta.
 - a dist. de seccionamiento 145 kV. ef.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 400 A.
- Intensidad nominal admisible de corta duración:
 - durante un segundo 16 kA ef.



- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible:
40 kA cresta, es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
- Grado de protección de la envolvente: IP307 según **UNE 20324-94**.
- Puesta a tierra.

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según **UNE 20.099**, estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

La celda estará constituida por un módulo metálico, con aislamiento y corte en SF₆ (*Seccionador en SF₆*) que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre y dos derivaciones con dos interruptores-seccionadores rotativos, con capacidad de corte y aislamiento y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables apantalladas de la marca ELASTIMOLD del tipo K400TB para la función de línea.

Presenta captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida. El enclavamiento se realizará por cerradura impidiendo maniobrar en carga el seccionador de la celda e impidiendo acceder a la celda de transformador sin abrir el circuito. Otras características constructivas:

Capacidad de ruptura:	400 A.
Intensidad de cortocircuito:	16 kA. / 40 kA.
Capacidad de cierre:	40 kA.
Mando interruptor:	manual
Puesta a tierra	Si

1.10.2.2. CELDA DE INTERRUPTOR PASANTE.

La celda a instalar estará formada por módulo ampliable de V_n=24 kV e I_n=400 A., las dimensiones de la celda de línea son de 365 mm., de ancho por 735 mm., de fondo por 1.740 mm., de alto con un peso de 110 Kg.

- Tensión nominal: 20 kV.
- Tensión asignada: 24 kV.
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - a frecuencia industrial (50 Hz.), 1 minuto: 50 kV ef.
 - a dist. de seccionamiento 60 kV. ef.



- Impulso tipo rayo:
 - a tierra y entre fases 125 kV cresta.
 - a dist. de seccionamiento 145 kV. ef.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 400 A.
- Intensidad nominal admisible de corta duración:
 - durante un segundo 16 kA ef.
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible:
 - 40 kA cresta, es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
- Grado de protección de la envolvente: IP307 según **UNE 20324-94**.
- Puesta a tierra.

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según **UNE 20.099**, estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

La celda estará constituida por un módulo metálico, con aislamiento y corte en SF₆ (*Seccionador en SF₆*) que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre y un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento y posición de puesta a tierra en el embarrado de salida en la parte del abonado. Presenta captadores capacitivos para la detección de tensión en el embarrado.

Otras características constructivas:

Capacidad de ruptura:	400 A.
Intensidad de cortocircuito:	16 kA. / 40 kA.
Capacidad de cierre:	40 kA.
Mando interruptor:	manual
Puesta a tierra	Si (<i>abonado</i>)

1.10.2.3. CELDA DE PROTECCION POR FUSIBLES.

Se instalará una celda de protección por fusibles del tipo **CGM-P/F**, de la marca ORMAZABAL o similar con P.a.t., mediante bornas enchufables del tipo K-400TB apantallada de la marca Elastimold o similar. Esta celda tendrá la función de protección del transformador de 250 kVA.

La celda estará formada por un módulo de $V_n=24$ kV., e $I_n=400$ A., (200 A. en la salida inferior) y 470 mm., de ancho por 735 mm., de fondo por 1.740 mm., de alto y 140 Kg., de peso.

La celda **CGM-P/F** de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico, con aislamiento y corte en SF_6 (Seccionador en SF_6) que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con el, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor.

Presenta captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

Otras características constructivas:

Capacidad de ruptura:	400 A.
Intensidad de cortocircuito:	16 kA. / 40 kA.
Capacidad de cierre:	40 kA.
Fusibles:	50 A. / 24 kV.
Relé de protección:	SI
Mando interruptor:	manual

1.10.2.4. CELDA DE MEDIDA (CGM-M).

La celda de medida a instalar será del tipo **CGM-M** de la marca Ormazabal o similar, en esta se instalarán los transformadores de intensidad con relación 10-20/5 A., siendo estos de gama extendida y los transformadores de tensión, estos presentarán las siguientes características constructivas, según la **NPS, cap. VII, apart. 4.1. instalación del equipo de medida en AT:**



TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD (UNE EN 60.044):

- Relación 2,5-5/5 A. ($P_{min.} = 38,97 \text{ kW.} / P_{máx.} = 259 \text{ kW.}$)
conexionado a 5 A., en el primario (inicialmente)
- Potencia de precisión mínima 10 VA.
- Intensidad secundario 5 A.
- Clase de precisión mínima 0,5S
- Gama extendida 150 %
- Factor de seguridad ≤ 5
- Tipo de aislamiento Seco
- Intensidad térmica de cortocircuito (I_{ter})

$I_{pn} \leq 25 \text{ A.}$	200 I_{pn}
$I_{pn} > 25 \text{ A.}$	80 I_{pn} , con un mínimo de 5 kA.
- Intensidad dinámica de c.c., I_{din} 2,5 Int. térmica

TRANSFORMADORES DE TENSION (CEI 60044-2 y UNE 21.088):

- Clase de precisión mínima 0,5
- Potencia de precisión mínima 25 VA.
- Tensión nominal de aislamiento 22 kV.
- Tipo de aislamiento Seco
- Tensión nominal secundaria $110/\sqrt{3} \text{ V.}$
- Tipo Un polo aislado

El equipo de medida estará compuesto por un contador electrónico combinado (la programación del contador se corresponderá con la siguiente configuración: contador de energía activa de $3T+MAX.$ $22.000:\sqrt{3}/110:\sqrt{3} \text{ V.}$, energía reactiva $22.000:\sqrt{3}/110:\sqrt{3} \text{ V.}$, e interruptor horario universal), deberá estar homologado por la compañía suministradora de energía eléctrica. Estará formado por un armario de poliéster prensado del tipo PL de Himel o similar de interior, las características del armario serán las siguientes según **NPS, cap. VII, apart.4.1.13. envolventes:**

- Material aislante clase A (según **UNE 21.305 y UNE EN 60.695-2-1**).
- Tensión nominal: 440 V.
- Resistentes a los álcalis.
- Categoría de inflamabilidad : FV1 (**UNE 53.315/1**)
- Grado de protección: IP 43 (**EN 60.529, IK-08 EN 50.102**)

En el modulo de contadores se instalará una regleta de verificación (*homologada por la ENDESA*), según **NPS, cap. VII, apart. 4.1.8. regleta de verificación**, con objeto de poder verificar o sustituir un elemento del equipo de medida sin necesidad de desconectar el suministro de energía eléctrica, estará compuesta por una tapa de material aislante transparente abatible, no propagador de la llama ni de incendios, libre de halógenos y baja emisión de humos.

Los circuitos de tensión e intensidad se realizarán mediante conductores de cobre, unipolares, semiflexibles clase 5 y tensión de aislamiento 450/750 V. La cubierta será de material termoestable o termoplástico, no propagador de la llama ni del incendio, de baja emisión de humos y libre de halógenos, no tendrán empalmes en todo su recorrido e irá entubados bajo dos tubos (*uno para el circuito de intensidad y el otro para el circuito de tensión*), de diámetro interior mínimo de 21 mm., y el radio de curvatura será igual o mayor que el mínimo correspondiente al tubo que se instale (*180 mm. para el tubo de $\varnothing 21$ mm.*), los tubos serán de PVC, de grado mínimo de protección 7 (*IP-XX7*), sin solución de continuidad entre los transformadores de medida y la regleta de verificación.

La sección mínima de los conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de medida y la regleta de verificación será de:

- Circuito de tensión: $S = 6 \text{ mm}^2$
- Circuito de intensidad: $S = 6 \text{ mm}^2$

Los conductores irán provistos de terminales adecuados de forma que sus impedancias no impliquen un error de medida superior al 0,2 %, no se permitirá la conexión entre los elementos de un equipo de medida (*transformadores y contadores*), de cualquier otro tipo de elemento, tampoco se colocarán fusibles para la protección de los transformadores de tensión, estos se protegerán mediante la protección general de la instalación.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida (*tierra del neutro del transformador de potencia*), y de aquí se llevará en un hilo a la regleta de verificación, el circuito de intensidad dispondrá de un hilo de ida y otro de vuelta, conectando los secundarios de los mismos a la tierra de medida.

En la celda de medida se instalarán los tres transformadores de intensidad y tres de tensión en el sentido de circulación de la energía (*primero se instalarán los transformadores de intensidad y a continuación los transformadores de tensión*).

1.10.2.5. EQUIPO DE MEDIDA A INSTALAR.

El equipo de medida a instalar, estará compuesto según el **RD 2018/1997** por los siguientes elementos:

- 3 Transformadores de intensidad.
- 3 Transformadores de tensión.
- 1 Contador estático combinado multifunción para medida indirecta.
- 1 Módem externo para la transmisión de datos. Se aceptará interno si su sustitución, en caso de avería, no supone la rotura de precintos ni afecta a la medida.
- 1 Regleta de verificación, que permita la verificación y/o sustitución del contador, sin cortar la alimentación del suministro. Cumplirá la Especificación Técnica de **ENDESA nº 6701095**.

- 1 Armario de medida ó Módulos de doble aislamiento, el armario será de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Las dimensiones mínimas serán 750 x 500 x 300 mm.

Las características generales de los armarios cumplirán con lo prescrito en la Recomendación **UNESA 1410 B**. El grado de protección de la envolvente será IP 43, según **UNE EN 60529** e IK 08, **EN 50102**. La protección contra choques eléctricos será de Clase II, según **UNE 20314**, la envolvente y la tapa serán de material aislante, no propagador de la llama, según la Norma **UNE-EN 62208**, de grado de protección mínimo IP43 e IK 08, valores que se han de mantener una vez efectuadas su instalación y fijación. El color será gris o blanco en cualquiera de sus tonalidades. La puerta será opaca, con mirilla y los cierres del armario serán de triple acción, con maneta escamoteable y precintable, y tendrá que incorporar cierre por llave normalizada por el Grupo Endesa. Las partes interiores serán accesibles, para su manipulación y entretenimiento por la cara frontal. La envolvente deberá disponer de ventilación interna, para evitar condensaciones. Los elementos que proporcionan esta ventilación no podrán reducir el grado de protección establecido. La envolvente llevará en su parte interior los resaltes necesarios destinados a la fijación de la placa de montaje que soportará los aparatos de medida. El eje de las bisagras no será accesible desde el exterior. Toda la tornillería será de acero inoxidable.

- Conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de medida y el contador.

1.10.3. INTERCONEXION EN EL LADO DE ALTA TENSION.

Se instalarán dos juegos de puentes III de cables de alta tensión unipolares de aislamiento seco termoestable de polietileno reticulado RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de $S=95 \text{ mm}^2$ en aluminio con sus correspondientes elementos de conexión (*Kit terminal del tipo interior y terminales bi-metálicos de $S=1 \times 95 \text{ mm}^2$*), según la **NPS, cap. IV, apart. 2.3.2. cables de MT.**

1.10.4. TRANSFORMADOR.

Se instalará una máquina trifásica reductora de tensión de 250 kVA., siendo la tensión entre fases a la entrada de 20.000 V., y la tensión a la salida en carga de 400 V., entre fases y 230 V., entre fases y neutro.



El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, en baño de aceite mineral. La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo, deberán disponer un termómetro su instalación se realizará de tal manera que sea visible desde el exterior de la defensa de protección, con reflejo del último valor alcanzado, o bien con dispositivo de actuación para provocar el disparo del interruptor de protección, deberá estar cableado a la celda de protección por fusibles.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma **UNE 20.148, RU 5.201-D** y a las normas particulares de la compañía suministradora según la **NPS, cap. IV, apart. 2.3.4. transformadores de potencia**, siendo estos los siguientes:

Potencia nominal	250 kVA.
Tensión nominal primaria	20 kV.
Regulación en primario	+/-2,5% +/-5%
Tensión nominal secundaria en vacío	420 V.
Tensión de cortocircuito	4 %.
Grupo de conexión	Dyn11
Protección	C.C. de 25 A.
Nivel de aislamiento	
Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s	125 kV.
Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min.	50 kV.
Aislamiento	Aceite
Volumen	237

El transformador debe de cumplir con las siguientes prescripciones:

a) El Tanque o Cuba:

La cuba o tanque cumplirá con los ensayos de fatiga según **EN 50464-4**, en el mismo se dispondrán los siguientes elementos:

- El tanque será de tipo hermético de llenado integral, estando la caja llena de líquido dieléctrico.
- Dos anillas para elevación sobre la tapa **UNE 21428**.
- Aletas para permitir la refrigeración del transformador de potencia.
- Base con ruedas bidireccionales, atornilladas según **UNE-EN- 50216-4**.
- Válvula de sobrepresión.
- Dos puntos de conexión para la puesta a tierra **UNE-EN 50216-4**.
- Orificio para la válvula de sobrepresión.
- Mirilla indicadora del nivel de aceite.
- Tapón de llenado según **UNE 21428** y vaciado de aceite según **UNE-EN 50216-4**.

b) Núcleo:

Los arrollamientos son de cobre electrolítico concéntricos en forma de espiral alrededor del núcleo ferromagnético.

**c) Pasatapas de conexión:**

Los pasatapas serán enchufables deslizantes para la parte de alta tensión según **UNE-EN 50180**, y de porcelana con palas de conexión para la baja tensión según **UNE-EN 50386**.

En la parte superior del tanque estarán situados los pasatapas de alta tensión al fondo y los de baja tensión en la parte delantera.

d) Líquido dieléctrico:

El líquido dieléctrico será aceite de silicona líquida, dieléctrica, aislante, clasificada por su punto de combustión como de Clase K, según norma **IEC-60836**, con un punto de combustión superior a los 300°C.

El sistema de refrigeración será natural, siendo el calor disipado en el aire a través de las aletas para la refrigeración.

e) Conmutadores:

Para adecuar la regulación del nivel de tensión a las condiciones del sistema, el transformador de potencia estará previsto de una bobina especial con derivaciones. La relación de transformación podrá ser cambiada a través de un conmutador mientras el transformador de potencia esté desenergizado.

f) Indicadores:

Como mínimo debe de disponer de indicador de temperatura con dos contactos libres normalmente abiertos (*alarma* y *disparo*) y aguja de máxima.

g) Placa de características:

El transformador cuenta con placa de características técnicas suministrada por el fabricante.

h) Anclaje

El transformador dispondrá de ruedas con sistema giratorio y bloqueo para impedir el movimiento en las condiciones normales de explotación o por efectos de los esfuerzos electrodinámicos a los que pueda estar sometido.

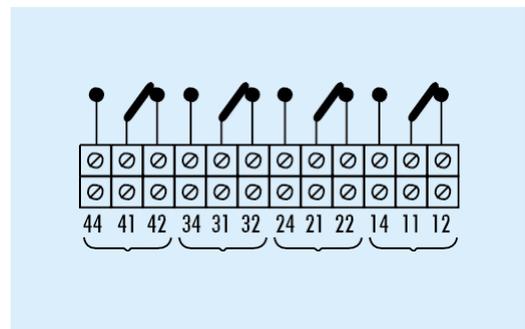
Relé de protección DGPT2:

El transformador vendrá provisto de fábrica de un relé de protección del tipo DGPT2 (*Detección de gas, nivel de aceite, presión interna y temperatura de doble contacto*), que deberá integrar las siguientes funciones de protección:

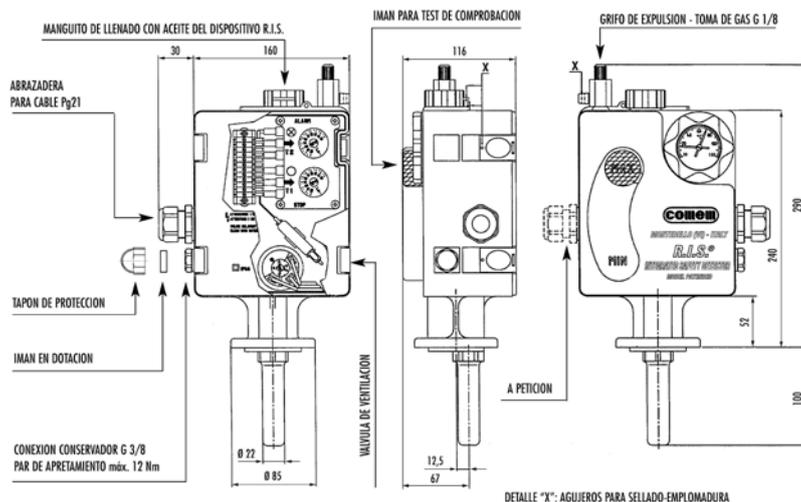
- Detección de emisión de gases del líquido dieléctrico debido a una descomposición provocada por el calor o arco eléctrico que pudiera producirse en el interior de la cuba.
- Detección de un descenso accidental del nivel del dieléctrico (disparo).
- Detección de un aumento excesivo de la presión que se ejerce sobre la cuba (disparo).
- Lectura de la temperatura del líquido dieléctrico (contactos de alarma y disparo regulables).
- Visualización del líquido por medio de un flotador.
- Presentará un índice de protección según la norma **CEI – EN 60529** de IP 66, como mínimo, un índice de resistencia a los choques según norma **EN 50102** de IK 07, con de temperatura de $- 40\text{ °C} / + 120\text{ °C}$ y presión máxima de operación de hasta 500 mBar.

DIAGRAMA DE CONEXIONES CON ARREGLO A LA NORMA EN 50005

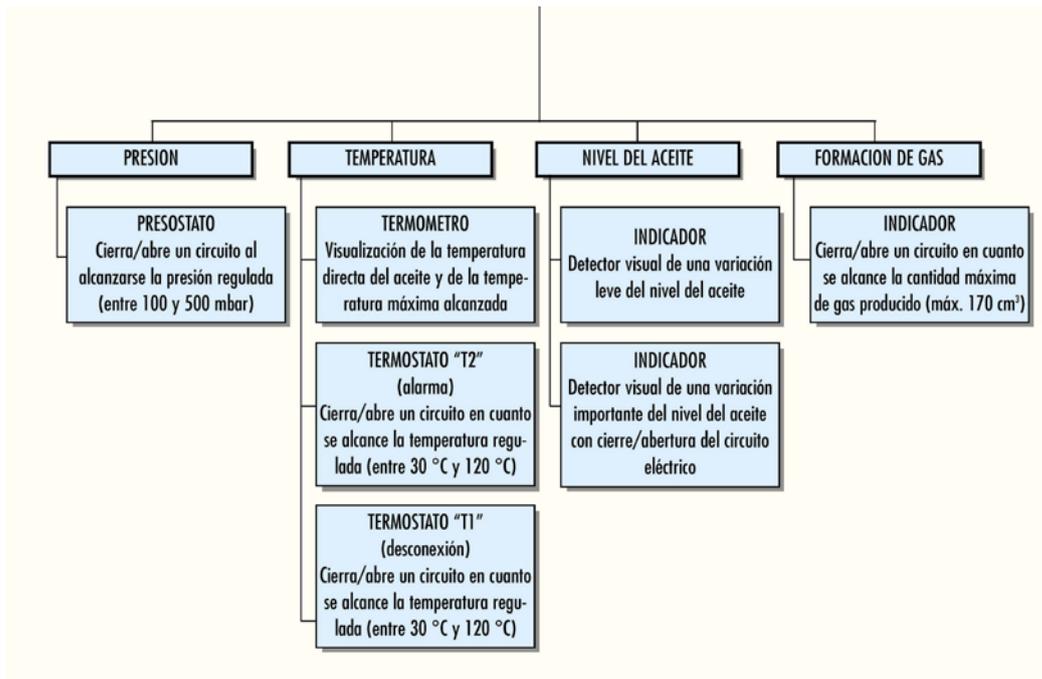
- 44-41-42: Temperatura T1 – desconexión
- 34-31-32: Temperatura T2 – alarma
- 24-21-22: Presión
- 14-11-12: Nivel de aceite



DIMENSIONES DEL RELÉ DGPT2



FUNCION ESQUEMATICA DE LAS FUNCIONES DE SEGURIDAD DEL RELE.



1.10.5. COMPENSACION DE LA INSTALACION.

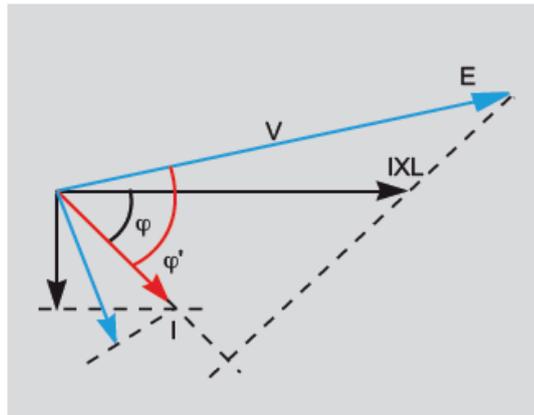
1.10.5.1. COMPENSACION DEL TRANSFORMADOR.

Según lo establecido en el R.E.B.T. en la ITC-BT 43 apartado 2.7 Compensación del factor de potencia, se deduce que:

- Se podrá realizar la compensación de la energía reactiva pero en ningún momento la energía absorbida por la red podrá ser capacitiva.
- Se podrá realizar la compensación fija para uno o varios receptores siempre que funcionen por medio de un único interruptor, es decir, simultáneamente.
- Para compensar la totalidad de la instalación se deberá instalar un equipo automático.

En nuestro caso se va a compensar las pérdidas inductivas del transformador en el lado de baja tensión, se incorporará un equipo de compensación fija en los bornes del mismo, debido a que la potencia reactiva absorbida por el transformador en funcionamiento no puede ni debe despreciarse.

Este fenómeno se ilustra en el diagrama vectorial que a continuación exponemos:



La diferencia entre $E.I. \sin \varphi'$ y $V.I. \sin \varphi$, daría como resultado los kVAr., absorbidos por la inductancia serie XL, por todo ello se instalarán tres condensadores fijos uno por cada transformador de potencia existente e instalar.

1.10.5.2. COMPENSACION DE LA INSTALACION INTERIOR (RECEPTOR).

El consumo de energía reactiva se debe a que todas las máquinas eléctricas (*motores, transformadores...*) alimentadas en corriente alterna necesitan para su funcionamiento dos tipos de energía:

Energía activa: Es la que se transforma íntegramente en trabajo o en calor (*pérdidas*), la energía que realmente se aprovecha cuando se pone a funcionar un equipo eléctrico y realiza un trabajo, se mide en kWh.

Energía Reactiva: Se pone de manifiesto cuando existe un trasiego de energía activa entre la fuente y la carga. Generalmente está asociada a los campos magnéticos internos de los motores y transformadores, se mide en KVArh.

Como esta energía provoca sobrecarga en las líneas transformadoras y generadoras, sin producir un trabajo útil, es necesario neutralizarla o compensarla.

Los condensadores generan energía reactiva de sentido inverso a la consumida en la instalación. La aplicación de éstos neutraliza el efecto de las pérdidas por campos magnéticos. Al instalar condensadores, se reduce el consumo total de energía (*activa + reactiva*), de lo cual se obtienen varias ventajas.



Las ventajas que tiene compensar el consumo de energía reactiva, son las siguientes:

Reducción de los recargos: Las compañías eléctricas aplican recargos o penalizaciones al consumo de energía reactiva con objeto de incentivar su corrección.

Definición de los periodos (*P1 a P6*), según art. 8 del **R.D. 1164/2001** por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes.

Precios de energía reactiva y excesos de potencia según **Orden IET/2735/2015** (BOE 18-12-2015) o norma que lo modifique y en concreto:

$\cos \varphi \geq 0,95$ el precio será 0,000000 €/kVArh

$0,90 \leq \cos \varphi < 0,95$ el precio será 0,041554 €/kVArh

$0,85 < \cos \varphi \leq 0,90$ el precio será 0,041554 €/kVArh

$0,80 < \cos \varphi \leq 0,85$ el precio será 0,041554 €/kVArh

$\cos \varphi < 0,80$ el precio será 0,062332 €/kVArh

Reducción de las caídas de tensión: La instalación de condensadores permite reducir la energía reactiva transportada disminuyendo las caídas de tensión en la línea.

Disminución de las pérdidas: Al igual que en el caso anterior, la instalación de condensadores permite reducir las pérdidas por efecto Joule que se producen en los conductores y transformadores.

$$P_{cu \text{ final}} / P_{cu \text{ inicial}} = \cos \varphi \text{ inicial} / \cos \varphi \text{ final}$$

Aumento de la potencia disponible en la instalación: La instalación de condensadores permite aumentar la potencia disponible en una instalación sin necesidad de ampliar los equipos como cables, aparatos de maniobra – control y transformadores. Esto es consecuencia de la reducción de la intensidad de corriente que se produce al mejorar el factor de potencia.

La manera de determinar el factor de potencia que se desea corregir tiene varias partes fundamentales que se desarrollan a continuación:

- Calcular la potencia reactiva de una instalación es calcular su factor de potencia (*FP*), para ello es necesario hacer un estudio de la instalación mediante, entre otras:

Realización de un estudio de los recibos del consumo de energía.

Calculo del FP:

$$FP = \frac{P}{S} = \frac{P}{\sqrt{(P^2 + Q^2)}}$$

De donde:

$$P = \sum \text{Energías activas (kWh)}$$

$$S = \sum \text{Energías aparentes (kVAh)}$$

$$Q = \sum \text{Energías reactivas (kVArh)}$$

- Cálculo de la potencia capacitiva, una vez determinado el FP de la instalación, es necesario decidir el factor de potencia deseado para eliminar la Energía Reactiva ($FP_{deseado}$), que será un valor lo más próximo a la unidad. El valor definido por la diferencia de tangentes se denomina "factor k":

$$k = \tan\varphi_{inicial} - \tan\varphi_{deseado}$$

Una vez definidos y calculados los valores k y FP se puede calcular la potencia capacitiva necesaria (P_{kVAr}), medida en kVAr para la compensación del factor de potencia.

1.10.6. INTERCONEXION EN EL LADO DE BAJA TENSION.

Se instalará un juego de puentes de cables de aluminio libre de halógenos, de sección $S=3 \times 240 + 0 \times 240 \text{ mm}^2$ RZ1-K(AS).

En las puntas de estos cables se instalarán terminales de compresión engastadas hidráulicamente realizado mediante sistema de punzonado profundo con matrices escalonado, encintándose a continuación cinta aislante a base de P.V.C. y material termoretractil (*manguito termoretractil*) a fin de regenerar el aislamiento y la protección del conductor.

1.10.7. CARACTERISTICAS DE LA APARAMENTA DE BAJA TENSION.

Se instalará un armario metálico de superficie del tipo Prisma-P *plus* de 36 módulos con puerta transparente y junta de estanqueidad de la marca Merlin Gerin o similar, deberá estar construido conforme a la norma **UNE-EN 60.4391**, presentará un IP-30, como mínimo. Este armario se conectará a tierra mediante un conductor de $S=35 \text{ mm}^2$, como mínimo.

Los elementos de protección serán de la marca Merlin Gerin o similar, los interruptores magnetotérmicos que sean igual o mayor de 100 A. de intensidad nominal, serán del tipo NS o también denominados de "caja moldeada" con un Pdc. mínimo de 50 kA., según ITC-BT-17, art. 1.3., características principales de los dispositivos de protección, estos dispositivos permiten conectar y desconectar en carga en una sola maniobra.

- Interruptor magnetotérmico general de protección: IV 400 A., del tipo NS con unidad de control Micrologic 2.3 A (*protección selectiva*), con un poder de corte (*Pdc*) de 50 kA., bobina de disparo del tipo MX y seta de emergencia de la marca Merlin Gerin o similar, cuatro transformadores de barra pasante de 400/5 A. de la marca Saci o similar, una central de medida del tipo PM5000 de la marca Merlin Gerin o similar.

- Interruptor compensación individual: III 40 A.+ interruptor automático *diferencial*, con un Pdc. de 10 kA., con unidad de control TM-D (*protección contra cortocircuitos por dispositivo magnético*), y un condensador de 15 kVAr., a 400 V.

Se deberá verificar el C.G.B.T., existen tres tipos de verificaciones distintas pero equivalentes (*verificación de diseño*) de los requisitos de conformidad de un cuadro, se trata de:

- 1) verificación mediante pruebas en laboratorio (*anteriormente denominada pruebas de tipo y ahora verificación mediante pruebas*).
- 2) verificación mediante cálculo (*empleando algoritmos antiguos y nuevos*).
- 3) verificación mediante el cumplimiento de las normas de diseño (*análisis y consideraciones independientes de las pruebas; verificación mediante criterios físicos/analíticos o deducciones de diseño*).

Las diferentes características (*sobretensión, aislamiento, corrosión, etc.*) pueden garantizarse empleando cualquiera de estos tres métodos, puede utilizarse uno u otro indiferentemente para garantizar la conformidad.

Debido a que no siempre es posible elegir uno de los tres métodos de la norma, adjuntamos una tabla de los tres tipos de verificación que pueden utilizarse para cada característica.

N.º	Características a verificar	Aparatos o subapartados	Opciones de verificación disponibles		
			Verificación mediante pruebas	Verificación mediante cálculo	Verificación mediante cumplimiento de las normas de diseño
1	Resistencia de los materiales y partes del cuadro: Resistencia a la corrosión Propiedades de los materiales aislantes: Estabilidad térmica Resistencia de los materiales aislantes al calor normal Resistencia de los materiales aislantes al calor anormal y al fuego causados por efectos eléctricos internos Resistencia a la radiación ultravioleta (UV) Elevación Impacto mecánico Marcado	10.2 10.2.2 10.2.3 10.2.3.1 10.2.3.2 10.2.3.3 10.2.4 10.2.4 10.2.6 10.2.7	SI SI SI SI SI SI SI SI SI SI	NO NO NO NO NO NO NO NO NO NO	NO NO NO NO NO NO NO NO NO NO
2	Grado de protección de las envolventes	10.3	SI	NO	SI
3	Distancias de aislamiento en aire y superficialmente	10.4	SI	SI	SI
4	Protección contra descarga eléctrica e integridad de los circuitos de protección: Continuidad efectiva entre las partes conductoras expuestas del cuadro y el circuito de protección Efectividad del cuadro con fallos externos	10.5 10.5.2 10.5.3	 SI SI	 NO SI	 NO SI
5	Instalación de los aparatos y los componentes de maniobra	10.6	NO	NO	SI
6	Circuitos y conexiones eléctricas internas	10.7	NO	NO	SI
7	Terminales para conductores externos	10.8	NO	NO	SI
8	Propiedades dieléctricas: Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial Tensión soportada a impulsos	10.9 10.9.2 10.9.3	SI SI SI	NO NO NO	NO SI SI
9	Límites de sobretemperatura	10.10	SI	SI	SI
10	Resistencia a cortocircuitos	10.11	SI	SI	SI
11	Compatibilidad electromagnética (EMC)	10.12	SI	NO	SI
12	Funcionamiento mecánico	10.13	SI	NO	NO

A modo de resumen, el cuadro eléctrico se deberá ensayar y certificar según las normas **IEC 61439-1** e **IEC 61439-2**, estas normas son aplicables a todos los cuadros de distribución y control de baja tensión (*aquellos en los que la tensión nominal no supera los 1.000 V., para CA o los 1.500 V., para CC*). La Verificación, una vez que el cuadro está terminado de cableado, tiene tres partes, visual, prueba eléctrica y ensayo mediante máquina de comprobación. Con la máquina se realizan tres test, medida de aislamiento a 500 V., durante 5 segundos, rigidez dieléctrica a $2U + 1.000 V.$, a 50 Hz. durante 1 minuto y resistencia equipotencial, comprobando que toda la masa metálica del envoltorio forma una unidad.

La empresa instaladora deberá emitir una declaración de conformidad, conforme a la norma **IEC61439 – 2 (CEI EN 61439 – 2)** y un certificado de pruebas establecidas por la norma **IEC 61439 – 2 (CEI EN 61439 – 2)**.



1.10.8. LINEA DE ALIMENTACION A LA INDUSTRIA.

Los conductores se instalarán en el fondo de una zanja bajo tubo del tipo corrugado de $\varnothing=160$ mm. (IP-XX-7), a una profundidad mínima de 60 cm, convenientemente preparadas, el trazado de las líneas de baja tensión se realizará a lo largo de los viales, según **ITC-BT-07**, apartado 2.1.2. canalizaciones entubadas, así mismo todo el trazado proyectado se realizará sobre terrenos de dominio público, por ello no se instalarán arquetas de baja tensión para evitar robos de la línea a instalar.

Se instalarán cuatro (4) tubos de PO \varnothing 160 mm., desde el centro de transformación a instalar hasta los fututos suministros a instalar.

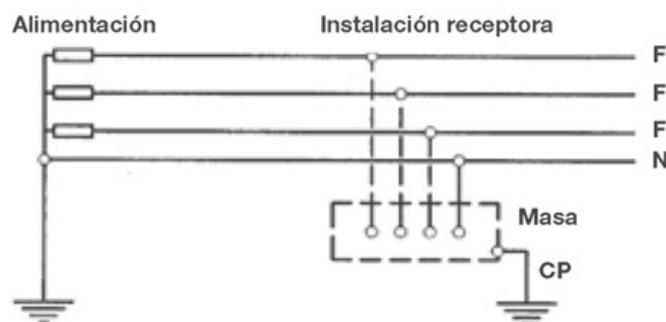
1.11. PUESTA A TIERRA.

1.11.1. ELECCION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO DE LA INSTALACION.

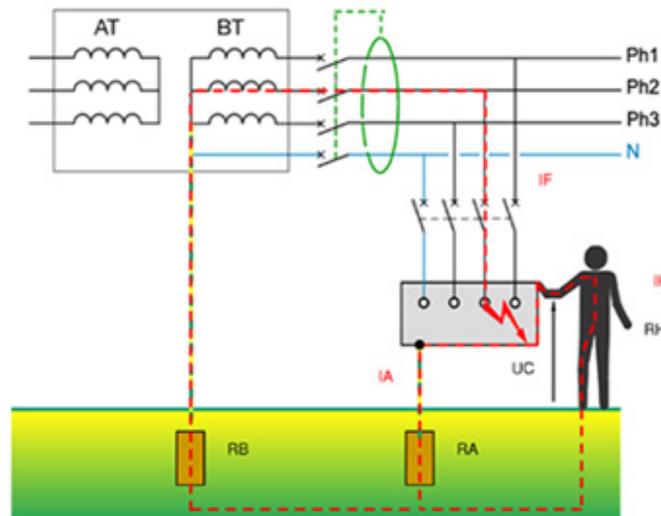
La correcta elección de los elementos de protección de una instalación eléctrica minimiza o elimina por completo los riesgos de incendio, explosión y electrocución que derivan de su uso. El llamado régimen de neutro es un aspecto fundamental a tener en cuenta.

La norma **IEC 60364**, establece la forma en que se ha de conectar a tierra el punto neutro de la alimentación y la forma de puesta a tierra de las masas. Ello condiciona la elección de las medidas de protección para las personas contra contactos indirectos. El Reglamento de Baja Tensión lo dice en su **ITC-BT-08**.

En nuestro caso de los tres tipos de régimen de neutro, se opta por el sistema TT:



En caso de defecto a tierra (*contacto entre alguna de las masas y el conductor activo*), el circuito de defecto queda formado por el conductor de fase, el conductor de protección que conecta la masa a tierra, la toma de tierra de las masas, la toma de tierra del neutro y el devanado secundario del transformador de alimentación.



Los dispositivos de protección requeridos en este caso son interruptores o relés diferenciales. La importancia de realizar puestas a tierra distintas para las masas y el neutro se basa en que, si estas masas se interconectan, la corriente de defecto sería una corriente de cortocircuito y eso obligaría a la utilización de un interruptor automático.

El dispositivo diferencial cortará la instalación cuando la corriente llegue a un valor específico $I_{\Delta n}$, actuando en un tiempo suficientemente corto (en función de la corriente de defecto) para asegurar la protección de las personas.

Con objeto de determinar las características de las medidas de protección a adoptar contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) y contra sobreintensidades, así como de las especificaciones de la aparatada encargada de tales funciones, según lo establecido en el **ITC-BT-08**, puesta a neutro de masas en redes de distribución de energía eléctrica, adoptaremos un sistema de puesta a tierra del tipo **TT**.

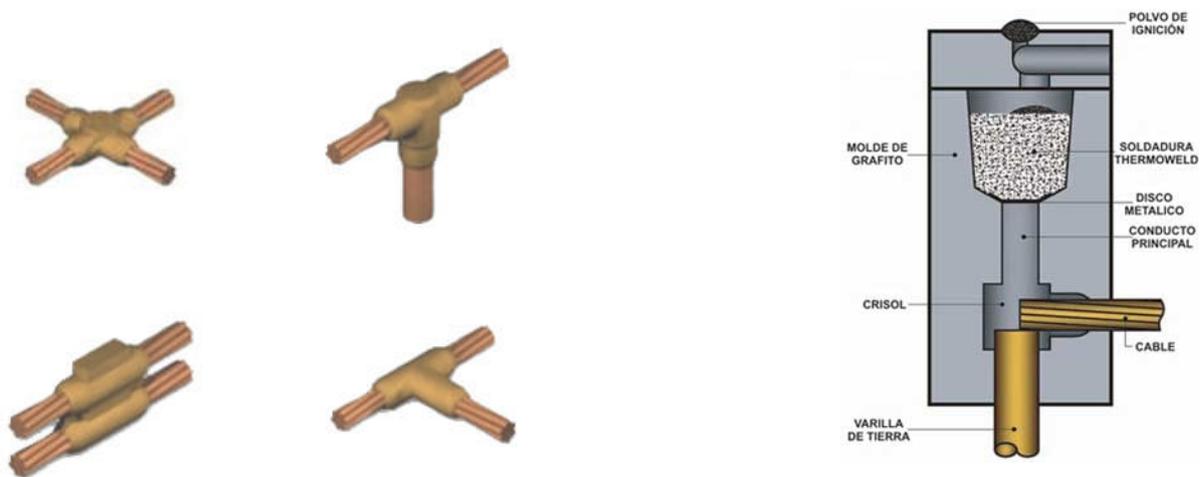
El esquema TT, tiene un punto de alimentación, el neutro del transformador conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación receptora, estarán conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación.

En este esquema las intensidades de defecto fase-masa o fase-tierra, pueden tener valores inferiores a los cortocircuito pero pueden ser suficientes para provocar la aparición de tensiones peligrosas.

En general el bucle de defecto incluye resistencia de paso a tierra en alguna parte del circuito de defecto lo que no excluye la posibilidad de conexiones eléctricas, voluntarias o no entre la zona de la toma de tierra de las masas de la instalación y la de la alimentación.

El centro de transformación dispondrá de dos sistemas de tierras independientes, que se clavarán a un mínimo de distancia entre ambas, según se apunta en la memoria de cálculo y planos adjuntos.

La Dirección Técnica vigilará de las uniones de las picas y los conductores desnudos de cobre, se realicen mediante técnicas de soldadura aluminotérmica, estas no deberán superar 20 ohmios (Ω) de resistencia de difusión a tierra.



1.11.2. TIERRA DE HERRAJES O PROTECCION.

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas. Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección, irá conectado a unos bornes de comprobación accesible, situados en el interior del centro de transformación, la conexión desde la pletina de tierras hasta el anillo, se realizará con conductor de cobre de tensión de aislamiento 0,6/1 kV., alojado en un tubo aislante, la sección prevista para este conductor es de $S=50 \text{ mm}^2$, la conexión de este conductor hasta la red de tierras se realizará utilizando el procedimiento de la soldadura aluminotérmica, la red de tierra estará constituida por un conductor de cobre desnudo de sección $S=50 \text{ mm}^2$ y 8 picas en anillo ($6 \times 4 \text{ m.}$ - figura nº 6) de 2 m., de longitud y 14 mm., de diámetro.



1.11.3. TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" del capítulo 2 de este proyecto.

La unión de la red de picas se realizará con un conductor de cobre de tensión de aislamiento 0,6/1 kV., alojado en un tubo aislante con grado de protección 7, según Norma **UNE 20.324**, la sección prevista para este conductor es de 50 mm², la conexión de este conductor hasta la red de tierras se realizará utilizando el procedimiento de la soldadura aluminotérmica.

La resistencia de estas picas deberá ser menor de 20 ohmios (Ω), disponiéndose en paralelo de cuantas se necesiten para alcanzar dicha cifra. Esta puesta a tierra, se instalará en la zanja de alta tensión a ejecutar, según plano adjunto.

1.12. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS.

Para cumplir las condiciones reglamentarias impuestas a lo que tensiones de contacto se refiere, se recubrirá todo el pasillo del centro de transformación con planchas de goma que deben reunir las siguientes características:

- Pavimento aislante en el pasillo, de tipo antideslizante y resistente a grasas y aceites, con un espesor mínimo de 6 mm., de color negro, rigidez dieléctrica superior a 40 kV., y resistencia 10¹² ohmios para una plancha de 30 cm² de superficie (*homologado por el Ministerio de Industria*).
- Para evitar accidentes no se pondrán a tierra las rejillas de ventilación, ni la puerta de entrada al propio centro de transformación, la cual será pintada interiormente con una gruesa capa de pintura aislante a base de caucho acrílico o poliéster.
- Se dotará al centro de una acera de 1,10 m. de anchura como mínimo.

1.13. INSTALACIONES SECUNDARIAS.

1.13.1. ALUMBRADO DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.

El alumbrado interior del centro de transformación, se realizará tomando el suministro de energía del cuadro de baja tensión. Los conductores a emplear para el circuito de alumbrado se emplearán conductores de Cu de sección $S=2 \times 1,5 + T \times 1,5 \text{ mm}^2$ con tensión de aislamiento de 750V., alojados bajo tubo de P.V.C. de M-20 mm., de diámetro curvable en caliente, se instalarán do puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux. Se emplearán dos hublots metálicos de bajo consumo (*lámpara de 13 W.*)

El foco luminoso estará colocado de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de los tubos fluorescentes sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Se instalará una luminaria de emergencia de 135 lúmenes que estará accionada a través de un interruptor manual, con el objeto de no descargarse hasta que sea accionada por personal de mantenimiento de la E.D.E., según la **NPS, cap. IV, apart. 2.3.9. alumbrado.**, se opta luminarias estancas del tipo autónomos de LED, del tipo 661403, de la marca Legrand o similar, fabricado según norma **UNE-EN 60598-2-22**, alimentación a 230 V., +6%, - 10%, 50/60Hz - IK07 - Color gris. Equipada con una fuente conmutada de bajo consumo, batería de Ni-Cd de alta temperatura, puesta en reposo mediante telemando, con un flujo luminoso de 300 lúmenes y autonomía de una (1) hora.

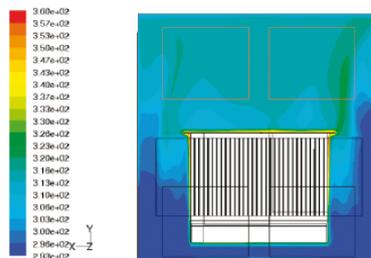


1.13.2. PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

De acuerdo con la **MIE-RAT 14**, este centro de transformación no se cederá a la E.D.E., siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos, la eficacia de los mismos será de 89B, no siendo aconsejable la instalación en el exterior del propio centro (*por robo*).

1.13.3. VENTILACION.

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante seis rejillas. Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.



Simulación y modelización de ventilaciones

1.13.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Las celdas tipo **CGC COSMOS** de la marca Ormazabal disponen de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma **UNE 20.099**, y que son los siguientes:

- Sólo es posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo es posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo es posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, es posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no es posible cerrar el interruptor.

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras (*la apertura de la celda del transformador no será posible hasta desconectar la misma y enclavarla a tierra*).

1.13.5. ELEMENTOS AUXILIARES PARA LA SEGURIDAD.

Al centro de transformación que nos ocupa se le dotará además de los siguientes elementos auxiliares para la seguridad:

- ❑ Banqueta aislante para maniobras.
- ❑ Guantes de goma para maniobras.
- ❑ Pértiga de salvamento.
- ❑ Insuflador boca a boca.

Todos estos elementos tendrán un nivel mínimo de aislamiento de 30 kV., además la instalación dispondrá de un botiquín de urgencia.

En la frontal de las celdas y en la puerta de acceso al centro de transformación, se colocarán placas indicadoras de peligro de muerte. Así mismo se colocará un cartel indicador de primeros auxilios para su empleo en casos necesarios.

1.13.5.1. BANQUETA AISLANTE.

La banqueta deberá tener su placa característica fijada de forma permanente en un lugar fácilmente visible y no susceptible de ser alterado por el uso normal de la misma, con las indicaciones en castellano y la impresión será en negro sobre fondo blanco, dicha placa deberá de indicar como mínimo:

- Tensión máxima de utilización.
- Condiciones de utilización (*exterior/interior*).
- Nombre o marca del fabricante.
- Modelo o referencia de la banqueta.
- Año de fabricación.
- Fecha de caducidad.
- Marcado CE.

La plataforma será cuadrada, debiendo estar la longitud de su lado comprendida entre 45 y 70 cm. Estará formada por un tablero o plancha continuos o bien por listones unidos rígidamente, pegados y machihembrados, en cuyo caso, la separación no debe de ser superior a 4 cm.



La base de sustentación de la banqueta formada por los extremos inferiores de las patas, deberá poder inscribirse en un cuadrado cuyo lado medirá como máximo 110 cm. Debe contar con agarre adecuado para su transporte y manejo. Cuando se trate de un orificio éste debe de ser rectangular de 12 x 6 cm. como máximo.

La plataforma estará constituida por material aislante, si total o parcialmente es de madera, estará exenta de nudos y grietas e irá recubierta de un barniz transparente de protección. No debe estar pintada.

Las patas serán de material aislante no higroscópico, en caso de que sean tubulares, los dos extremos del tubo estarán herméticamente cerrados y el interior relleno de material aislante.

1.13.5.2. GUANTES AISLANTES.

Se instalará un cofre metálico en el tablero de seguridad para alojar un par de guantes aislantes de alta tensión, a los cuales se le realizarán periódicamente su correspondiente mantenimiento, según lo establecido por el fabricante para mantener sus propiedades aislantes.

Deberá incluir como mínimo:

- Normativa aplicable **UNE-EN 60903**.
- Clase/Categoría.
- Símbolo **IEC 60417-5216**.
- Marcado CE.
- Fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Número de serie o lote.
- Talla.
- Banda de verificaciones.



1.13.5.3. PÉRTIGA AISLANTE DE SALVAMENTO.

Estos equipos están diseñados para permitir al trabajador efectuar su tarea sin tener que aproximarse o entrar en contacto con las partes activas de la instalación.



Además de aumentar la resistencia de contacto y dificultar el paso de corriente eléctrica, mediante sus dimensiones, ayudan a mantener una distancia adecuada para evitar los arcos eléctricos. Estarán dotadas de una empuñadura o en su defecto de unas marcas que indicarán a partir de donde no debemos colocar nunca las manos. El otro extremo puede ir equipado con diversos útiles intercambiables, que se diseñan de manera que permitan realizar trabajos específicos, aunque en el caso que nos ocupa se limita a la función de salvamento o comprobaciones de puesta a tierra.

1.13.5.4. CARTEL DE LAS CINCO REGLAS DE ORO.

Este cartel define los procedimientos estándares de obligado cumplimiento para minimizar el riesgo eléctrico



1.14. PRUEBAS A REALIZAR ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION (ITC-BT-05).

Según lo establecido en la **ITC-BT-05**, apart. 3. verificaciones previas a la puesta en servicio, se deberá verificar en presencia de la dirección facultativa los siguientes ensayos:

- **Prueba de aislamiento de conductores de alta tensión:** Se deberán efectuar dos pruebas de aislamiento en cada uno de los conductores, la primera prueba se realizará entre los conductores de fase y pantallas y la segunda prueba se realizara entre las pantallas y tierra, los valores obtenidos no deberán ser inferior a lo establecido en el manual de diagnostico de cables GT mantenimientos en la Distribución UNESA (enero 1.998), y en el procedimiento de ensayos para cables unipolares nuevos de MT de ENDESA.
- **Prueba de aislamiento de conductores de baja tensión:** Se deberá efectuar la prueba de aislamiento entre los conductores de fase y neutro con respecto a tierra, los valores obtenidos no deberán ser inferiores a 500.000 ohmios a tensión de ensayo de 500 V., en C.C., en caso contrario se deberá sustituir el o los conductores defectuosos.
- **Prueba de aislamiento de conductores de baja tensión (NPS):** Se deberán efectuar una prueba de aislamiento en cada uno de los conductores (R-S-T-N), según norma **UNE 21.123** y **CEI 60.502**, consiste en aplicar una tensión continua de $4 U_0$ ($4 \times 0,6 \text{ kV.} = 2,4 \text{ kV.}$), durante 15 minutos no deberá producirse perforaciones del aislamiento.
- **Medida de puesta a tierra:** Se medirán las resistencias de puesta a tierra de herrajes y neutro, en presencia de la dirección facultativa, debiendo ser inferior a la establecida en proyecto (**MIE-RAT 13**, apart. 8.1. mediciones de las tensiones de paso y contacto aplicadas).

1.15. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN. R.D. 105/2008.

1.15.1. ANTECEDENTES.

El presente Estudio realiza la identificación y estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra quedando excluidos los residuos generados por demolición, al no existir y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

1.15.2. RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

1.15.2.1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del **Real Decreto 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se adjunta el estudio anexo que establece los requisitos exigidos por la legislación sobre la gestión de los residuos que se generen en la obra.

Según el artículo 3 de la **Ley 10/1998**, de 21 de abril, de residuos, se define como residuo *"cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias"*.

Partiendo de aquí, el **Real Decreto 105/2008** establece que es *"Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición"*.

1.15.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DE LA CONTRUCCIÓN

Aquellos codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden Ministerial de Medio Ambiente MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos:

El Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid (2002-2011) define como Residuos de Construcción y Demolición aquellos residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición, incluidos los de obra menor y reparación domiciliaria. Este Plan de Gestión divide en dos grupos el conjunto de RCD generados, de acuerdo con sus características y origen. Como redactores de este documento consideramos válida esta clasificación:

RCDs de Nivel I (tierras y materiales pétreos).- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado



de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II (escombros).- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no. Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

1.15.2.3. ESTIMACIÓN DE CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

La estimación de residuos a generar figura en la siguiente tabla. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (*Lista europea de residuos*).

En esta estimación de recursos no se prevé la generación de residuos peligrosos. Así mismo tampoco es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados.

Los códigos expuestos son de acuerdo con lo establecido en la **Orden MAM/304/2002**.
(*Lista europea de residuos*).

CODIGO L.E.R.	Descripción	Volumen (m ³)	Densidad (Tn/m ³)	Masa (Tn.)
17 05 04	Tierra y piedras sin sustancias peligrosas	27,91	1,7	47,45

En esta estimación de recursos **no se prevé la generación de residuos peligrosos**. Ya que como indica la propia Orden MAM/304/2002, únicamente los residuos marcados con asterisco son considerados como peligrosos según la Directiva 91/689/CEE, por lo que los residuos generados en la actividad NO son peligrosos.

1.15.2.4. MEDIDA DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del **RD 105/2008**, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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:

Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

El Real Decreto contempla la posibilidad de que por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen pudiendo encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos	
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.
	Recogida de escombros en obra nueva, y posterior tratamiento en planta (*)

(*) Se colocarán contenedores de 2 m3 en obra para acopio de residuos voluminosos tipo plástico, papel, madera, metal, vidrio y sustancias orgánicas por un lado y el resto de residuos derivados de la construcción por el otro.

1.15.2.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Debido al pequeño volumen de la obra, no se llevará a cabo almacenaje de productos sobrantes reutilizables ni el envío de los mismos a vertedero.

1.15.2.6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Se prevén las siguientes medidas:

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado ubicado a pie de obra. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

Para situar dichos contenedores se reservará una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalará convenientemente y que se encuentra marcada en el plano del presente Estudio de Gestión de Residuos.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos. En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos.

1.15.2.7. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra, excepto en las tierras no contaminadas procedentes de las excavaciones que se transportarán a vertedero autorizado.

En general los residuos que se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las excavaciones que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

1.15.2.8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición Gestión de residuos según **RD 105/2008** realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.



La limpieza de las obras es obligación del Contratista, mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>
	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>



	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.</p>
	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.</p>
	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.</p>
	<p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.</p>
	<p>Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.</p>
	<p>Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a</p>



	<p>cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.</p>
	<p>El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.</p>
	<p>La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.</p>
	<p>El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.</p>
	<p>Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.</p>



1.15.2.9. PRESUPUESTO DE LA GESTION DE RESIDUOS.

El presupuesto correspondiente a la gestión de residuos, en el que se ha tomado como referencia la base de precios de la construcción de Andalucía asciende a **MIL NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEITISEIS CÉNTIMOS** (1.098,26 €), excluido I.V.A.

1.16. EXENCIÓN DEL CERTIFICADO ENERGÉTICO. DECRETO 169/2011.

No será de aplicación el Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía, por no estar incluida esta instalación en el artículo 2 ni en el artículo 43 que se refieren a los ámbitos de aplicación del citado Decreto tanto en edificios como en instalaciones. Por lo que no será necesaria la elaboración de certificado energético andaluz.

1.17. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de obra una vez obtenidos todos los permisos se estima en dos (2) semanas, una vez obtenidos todos los permisos.

1.18. PRESUPUESTO DE PROYECTO.

El presupuesto del presente proyecto asciende a la cantidad de **NOVENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS** (93.343,00 €), excluido I.V.A.

1.19. CONCLUSION.

Una vez descrito y justificado lo que consideramos será la instalación de "**CENTRO DE TRANSFORMACION PRIVADO DE 250 kVA., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA**" con relación a todos los elementos que en ella intervienen y de conformidad con las disposiciones que la regulan, se da por finalizada esta Memoria.



Los técnicos redactores, la elevan a la consideración de los Organismos Competentes, al efecto de obtener las preceptivas autorizaciones de instalación y en su día de funcionamiento, y conforme a las disposiciones que la regulan quedando a disposición de los mismos para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

Almería, octubre del 2.018
POR HESAR INGENIERIA Y DESARROLLO, S.L.
LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

Fdo. Antonio Hervia Muñoz
Colegiado nº 750

Fdo. Agustín González Rueda
Colegiado nº 764

CALCULOS ELECTRICOS

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION PRIVADO DE 250 KVA., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA

PROMOTOR: SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION
LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

SITUACIÓN: PARAJE "EL CAMPILLO DE GENIVAL" S/N.
T.M. DE NIJAR (ALMERÍA)

2. MEMORIA DE CALCULO A.T.

2.1. PREVISION DE POTENCIA.

Tras una primera reunión y realizada una visita a la finca en cuestión, se exponen las necesidades a corto y medio plazo que las instalaciones van a demandar, según los datos aportados por la propiedad, la previsión de potencia es de:

PREVISION DE POTENCIA

	kW.
1 Nave Hortofrutícola, existente (CUPs)	100
1 Ampliación (previsión)	125
Potencia total a ampliar	225

Con objeto de determinar la potencia normalizada del transformador, aplicaremos un factor de simultaneidad y dividiremos esta por el factor de potencia previsible de las instalaciones:

$$\begin{aligned} \text{Potencia aparente} &= \text{Potencia activa a instalar} / \cos \varphi = \\ &= 225.000 / 0,95 = 236.842 \text{ VA.} \end{aligned}$$

Por lo cual se instalará un transformador normalizado de **250 kVA.**, con objeto de suministrar energía eléctrica a la industria.

2.2. CALCULOS ELECTRICOS.

2.2.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSION.

En un sistema trifásico, la intensidad primaria I_p viene determinada por la expresión:
siendo:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_n}$$

S = Potencia del transformador en kVA.

U_n = Tensión compuesta primaria en kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Transformador de 250 kVA.:

$$I_p = \frac{250}{\sqrt{3} \times 20} = 7,22 \text{ A.}$$

Siendo la intensidad total primaria del transformador de 250 kVA. (I_p) de 7,22 A.

2.2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSION.

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe+cu}}{\sqrt{3} \times U_s}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

W_{fe+cu} = Pérdidas en el hierro+pérdidas en los arrollamientos por carga a 75 ° C.

U_s = Tensión compuesta secundaria en kilovoltios = 0,400 kV.

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Transformador de 250 kVA.:

$$I_s = \frac{250 - 10,50}{\sqrt{3} \times 0,400} = 345,69 \text{ A.}$$

Siendo la intensidad total secundaria del transformador de 250 kVA. (I_s) de 345,69 A.

2.3. CORTOCIRCUITOS.

2.3.1. CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO EN ALTA TENSION.

Este dato lo proporciona el departamento técnico de la Compañía Sevillana de Electricidad – E.D.E., siendo la intensidad de cortocircuito primaria (I_{CCP}), en la zona de 16 kA., (500 MVA).

2.3.2. CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO DE LIMITE ELECTRODINAMICO.

Los efectos electrodinámicos (*mecánicos*), dependen del valor de cresta de la corriente de cortocircuito, este es variable por lo que adoptamos el más desfavorable, este viene determinado por la siguiente expresión:

$$I_s = \chi \sqrt{2} \times I_{CCP}$$

Siendo:

I_s = Intensidad de electrodinámica.

χ = factor de choque ($\chi = 1,8$).

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria.

$$I_s = 1,8\sqrt{2} \times 16 = 40 \text{ kA}$$

Las celdas deberán presentar una intensidad electrodinámica igual a 40 kA., las celdas Ormazabal presentan una intensidad electrodinámica de 40 kA.

2.3.3. CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO EN BAJA TENSION.

La intensidad de cortocircuito secundaria (I_{ccs}) en el lado de baja tensión (*despreciando la impedancia de la red de alta tensión*), se determina mediante la siguiente expresión:

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} \times \frac{V_{CC}}{100} \times U_s}$$

siendo:

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

S = Potencia del transformador en kVA.

V_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

U_s = Tensión secundaria en voltios.

Transformador de 1.000 kVA.:

$$I_{ccs250kva} = \frac{250}{\sqrt{3} \times \frac{4}{100} \times 0,400} = 9,02 \text{ kA.}$$

Siendo la Intensidad de cortocircuito secundaria de 9,02 kA., el interruptor general magnetotérmico de corte a instalar, deberá presentar un Poder de corte (P_{dc}) mayor a esta intensidad de cortocircuito secundaria (I_{ccs}).

2.4. CALCULO DE SECCION DEL CONDUCTOR DE ALTA TENSION.

2.4.1. CALCULO POR INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE EN SERVICIO PERMANENTE.

Las características generales de la red son:

Tensión (V): 20000

C.d.t. máx. (%): 5

Cos φ: 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- Conductores aislados: 20

Emplearemos las siguientes fórmulas:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \text{Cos } \varphi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen } \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

Obteniéndose los siguientes resultados para las distintas ramas:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	APOY	1	23	Al/0,15	Ent.B.T. RHZ1 18/30 H25 3 Unp.	0	3x240	320/1	200
2	1	CT	121	Al/0,15	Ent.B.T. RHZ1 18/30 H25 3 Unp..	3,92	3x240	320/1	200
3	CT	1	121	Al/0,15	Ent.B.T. RHZ1 18/30 H25 3 Unp.	-3,3	3x240	320/1	200
4	1	APOY	23	Al/0,15	Ent.B.T. RHZ1 18/30 H25 3 Unp..	-3,3	3x240	320/1	200

2.4.2. INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO DURANTE UN TIEMPO DETERMINADO.

Para verificar si la sección elegida es la adecuada para soportar un cortocircuito, es suficiente verificar la siguiente expresión:

$$S = \frac{I_{thcc} \times \sqrt{t}}{K} = \text{mm}^2$$

siendo:

S = Sección del conductor (mm^2)

I_{thcc} = Intensidad térmica admisible en cortocircuito.

t = Tiempo del cortocircuito (seg.)

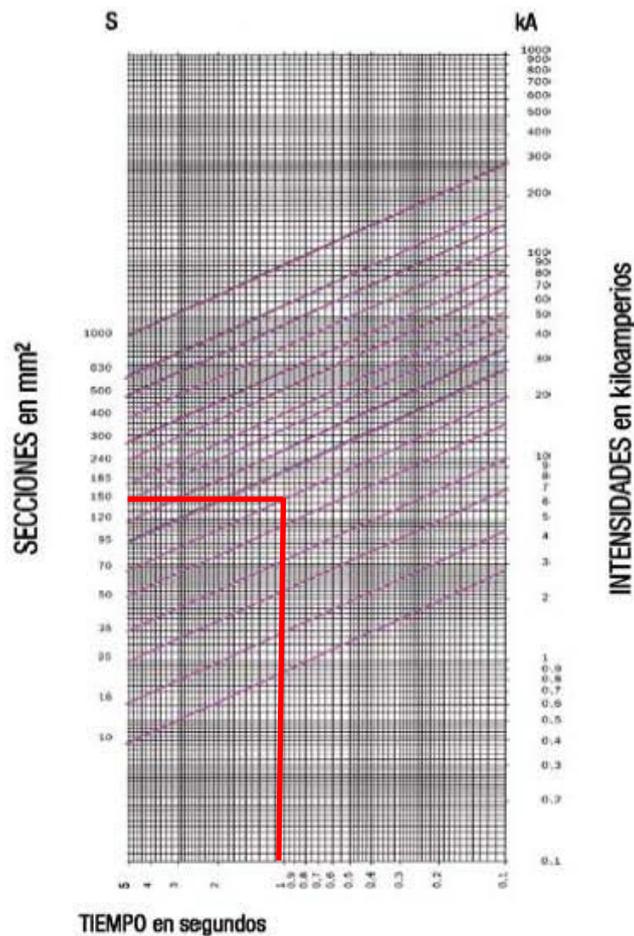
K = Constante para el aluminio 93.

sustituyendo valores obtenemos:

$$S = \frac{I_{thcc} \times \sqrt{t}}{K} = \frac{11.500 \times \sqrt{1}}{93} = 123 \text{ mm}^2$$

Sección inferior a la elegida ($S=123 \text{ mm}^2 < S=150 \text{ mm}^2$), por lo cual es válida.

Se verifica en el gráfico siguiente que lo calculado es correcto, se marca en el siguiente **color rojo**, el tiempo máximo del defecto ($t = 1,0 \text{ seg.}$), así como la intensidad de cortocircuito calculada ($I_{cc} = 16.000 \text{ A.}$).





2.4.3. CALCULO POR CAIDA DE TENSION.

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea (*despreciando la influencia de la capacidad*), viene determinado por la siguiente expresión:

$$e = \sqrt{3} \times I [(L \times \text{Cos } \varphi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen } \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

de donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

s = Sección del conductor en mm².

L = Longitud de cálculo en metros.

k = Conductividad a 20°. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28. Aleac. Aluminio 31.

Cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en m □/m.

n = Nº de conductores por fase

Obteniéndose los siguientes resultados para los distintos nudos:

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
APOY	0	20.000	0	0 A(0 kVA)
1	0	20.000	0	3,922 A(135,849 kVA)
CT	0,151	19.999,848	0,001*	-7,217 A(-250 KVA)
1	0,024	19.999,977	0	0 A(0 kVA)
APOY	0	20.000	0	3,295 A(114,151 kVA)

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Siendo las pérdidas de potencia activa (kW) las siguientes:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama. 3RI ² (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI ² (kW)
1	APOY	1	0	
2	1	CT	0,001	
3	CT	1	0	
4	1	APOY	0	0.002

2.5. CALCULO DE SECCION DEL CONDUCTOR DE BAJA TENSION.

2.5.1. CALCULO POR INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE POR EL CABLE EN SERVICIO PERMANENTE.

La intensidad total secundaria (I_s), es de 345,69 Amperios, para poder descargar esta intensidad desde el transformador hasta el C.G.B.T., se instalarán según el R.E.B.T. en su apartado **ITC-BT-19**, tabla 4, cables aislados con conductores de cobre instalados al aire sobre bandeja perforada, con aislamiento 0,6/1 kV., de polietileno reticulado:

$I_{\text{conductor}}$: S (aluminio) = 240 mm² 0,6/1 kV. XLPE, soporta una intensidad 430 A.

I_{total} : n^o conductores x $I_{\text{admisible}}$ = 1 x 430 = 430 A.

La intensidad total (I_t) es superior a la Intensidad secundaria (I_s), por lo cual esta disposición de la descarga de aluminio de un (1) conductor por fase $S=1 \times 240$ mm² para cada fase así como un (1) conductor de $S=1 \times 150$ mm² para el neutro, es válido (**$S=3 \times 240 + 0 \times 150$ mm² 0,6/1 kV. XLPE**).

FASES: 1 conductos de sección $S=240$ mm², aluminio por fase.

NEUTRO: 1 conductor de sección $S=150$ mm², aluminio para el neutro.

2.5.2. CALCULO POR CAIDA DE TENSION.

Formula de aplicación, para comprobar la caída de tensión:

$$e = \frac{P \times L}{K \times U \times S}$$

siendo:

P = Potencia de cálculo (kVA).

L = Longitud (m).

K = Resistividad (35 Aluminio/56 Cobre).

U = Tensión nominal de la red (Voltios).

S = Sección del conductor (mm²).

Sustituyendo obtenemos (transformador de 250 kVA.):

$$e = \frac{P \times L}{K \times U \times S} = \frac{250.000 \times 8}{35 \times 400 \times (1 \times 240)} = 0,59 \text{ V.}$$

Esta sección es válida ya que la caída de tensión que se produce, es inferior a la máxima permitida ($e=0,59 \text{ V.} < 2,0 \text{ V.}$).

2.6. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO DE ALTA TENSION.

Las celdas CGM, está ensayadas a prueba de arco interno, protegiendo a las personas conforme a la norma **IEC 60298**. La unión entre los diferentes módulos (*celdas*), se realiza mediante el conjunto ORMALINK, este conjunto conecta los embarrados principales de las celdas extensibles, permitiendo el paso de corriente y controlando a su vez el campo eléctrico por medio de capas elastoméricas, libres de descargas parciales, se crea en su interior una zona equipotencial donde se alojan una serie de contactos dispuestos en círculo para la conexión a los pasatapas hembra. De esta forma se consigue una continuidad eléctrica altamente fiable y resistente incluso al paso de una corriente de cortocircuito.

2.7. PROTECCIONES A INSTALAR.

2.7.1. PROTECCIONES DE ALTA TENSION.

Se instalarán cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura, la intensidad nominal de los mismos dependerá de la curva de fusión y normalmente está comprendida entre 2 y 3 veces la intensidad nominal del transformador a proteger (*estos deberán permitir el paso de la punta de corriente que se produce en el momento de la conexión del propio transformador evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro*), por lo cual determinamos los mismos por la siguiente expresión:

$$I_f = I_p \times K = A.$$

de donde:

I_f = Intensidad nominal del fusible.

I_p = Intensidad nominal primaria.

K = Valor de la curva (*entre 2 y 3*).

Sustituyendo obtenemos (*transformador de 250 kVA.*):

$$I_f = I_p \times K = 7,22 \times 3 = 21,66 \text{ A.}$$

Se instalarán 3 C.C. de A.P.R. de 25 A. a 20 kV., para el transformador de 250 kVA.

2.7.2. PROTECCION DE BAJA TENSION.

Se instalará un armario metálico de superficie del tipo Prisma-P *plus* de 36 módulos con puerta transparente y junta de estanqueidad de la marca Merlin Gerin o similar, deberá estar construido conforme a la norma **UNE-EN 60.4391**, presentará un IP-30, como mínimo. Este armario se conectará a tierra mediante un conductor de $S=35 \text{ mm}^2$, como mínimo.

Los elementos de protección serán de la marca Merlin Gerin o similar, los interruptores magnetotérmicos que sean igual o mayor de 100 A. de intensidad nominal, serán del tipo NS o también denominados de "*caja moldeada*" con un Pdc. mínimo de 50 kA., según **ITC-BT-17**, art. 1.3., características principales de los dispositivos de protección, estos dispositivos permiten conectar y desconectar en carga en una sola maniobra.

- Interruptor magnetotérmico general de protección: IV 400 A., del tipo NS con unidad de control Micrologic 2.3 A (*protección selectiva*), con un poder de corte (*Pdc*) de 50 kA., bobina de disparo del tipo MX y seta de emergencia de la marca Merlin Gerin o similar, cuatro transformadores de barra pasante de 400/5 A. de la marca Saci o similar, una central de medida del tipo PM5000 de la marca Merlin Gerin o similar.

- Interruptor compensación individual: III 40 A.+ interruptor automático *diferencial*, con un Pdc. de 10 kA., con unidad de control TM-D (*protección contra cortocircuitos por dispositivo magnético*), y un condensador de 15 kVAr., a 400 V.

2.8. DIMENSIONADO DE LA VENTILACION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire utilizaremos la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{\text{cu+fe}}}{0,24 \times K \times \sqrt{h \times \delta_t^3}} = \text{m}^2$$

siendo:

$W_{\text{cu+fe}}$ = Pérdidas del transformador en KW.

h = Distancia vertical entre centros de rejillas = 1,5 m.

δ_t =Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, considerándose en este caso un valor de 15°C.

K = Coeficiente en función de la reja de entrada de aire, considerándose su valor como 0,55.

S_r = Superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador.

Sustituyendo valores tendremos (transformador de 250 kVA.):

$$S_r = \frac{6,50}{0,24 \times 0,55 \times \sqrt{1,5 \times 15^3}} = 0,69 \text{ m}^2$$

La superficie mínima de ventilación a instalar será de 0,69 m², el centro de transformación dispondrá de 3 rejillas de ventilación para la entrada y salida de aire, situadas en el frontal y lateral del centro de transformación, de dimensiones:

- 2 Rejillas de S=0,80 m², en la fachada frontal del C.T.
- 2 Rejillas de S=0,80 m², en la parte trasera del C.T.
- 4 Rejillas de S=0,50 m², en los laterales del C.T.

Superficie total de ventilación S=5,20 m²

Consiguiendo una superficie total de ventilación de 5,20 m², como puede observarse en el plano correspondiente. Las rejillas de entrada y salida de aire irán situadas en la pared a diferente altura, siendo la distancia media verticalmente de separación entre los puntos medios de dichas rejillas de 1,50 m., tal como ya se ha tenido en cuenta en el cálculo anterior.

2.9. DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.

El foso de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen de aceite que contiene el transformador en caso de su vaciamiento total.

El volumen de aceite que contiene el transformador de 250 kVA., es de 260 litros según la norma **UNE 20.148** y **RU-5.201 - D**, dado que el foso de recogida será de aprox. 765 litros, no habrá ninguna limitación en caso de avería del transformador.

2.10. CALCULO DE LA INSTALACION CONTRAINCENDIOS.

De acuerdo con la instrucción **ITC-RAT 14**, apart. b-2 sistemas fijos, no será necesario su instalación cuando se den una de estos dos casos, primero cuando los aparatos transformadores cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de inflamación inferior a 300 °C y el segundo caso es cuando el volumen unitario superior a 600 litros o que en conjunto sobrepasen los 2400 litros, deberá de disponer de un sistema fijo de extinción automático.

En nuestro caso se instalará un extintor de la eficacia mínimo de 89B.

2.11. CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

Para el cálculo de las instalaciones de puesta a tierra, nos basaremos en el prontuario editado por el Dr. Ingeniero Industrial D. Julián Moreno Clemente, así como lo especificado en la **MIE RAT-13**, con las actualizaciones publicadas hasta la fecha.

2.11.1. INVESTIGACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este centro de transformación, se determinan los siguientes valores:

Medida de la resistividad del terreno (ρ) = 78 Ω m.

2.11.2. DATOS DE ENTRADA.

Valor de tensión de servicio: 20.000 V.

Intensidad máxima de defecto, dato Cia. Sevillana (I_d): 1.000 A.

Tiempo máximo de desconexión: 1 s. ($K=78,5$ y $n=0,18$).

Profundidad de las cabezas de las picas: 0,5 m.

Tipo de centro de transformación: Interior.

Numero de figura elegida de J.M.C.: 6 (*ver esquema adjunto en planos*).

K_r : 0,068.

K_c : 0,0421.

K_p : 0,0159.

ρ : 124 Ω m

2.11.3. CALCULO DE LAS TENSIONES DE CONTACTO.

a) Resistencia del terreno (R_t):

$$R_t = K_r \times \rho = 0,068 \times 124 = 8,432 \quad \Omega.$$

b) Intensidad de defecto (I_d):

$$I_d = \frac{11.547}{12 + R_t} = \frac{11.547}{40 + 8,432} = 565,14 \quad A.$$

c) tensión de contacto máxima real (V_c):

$$V_c = (K_r - K_c)\rho \times I_d = (0,068 - 0,0421) 124 \times 565,14 = 1815,01 \text{ V.}$$

d) Tensión de contacto máxima admisible (V_{ca}):

$$V_{ca} = \frac{K}{t^n} \left(1 + \frac{1,5 \times \rho}{1.000}\right) = \frac{78,5}{1^{0,18}} \left(1 + \frac{1,5 \times 3.000}{1.000}\right) = 431,75 \text{ V.}$$

Al ser la tensión de contacto máxima real V_c mayor que la tensión de contacto máxima admisible V_{ca} , no cumple con las condiciones reglamentarias, por lo que habrá que adoptar las siguientes medidas complementarias:

Se recubrirá todo el pasillo del centro de transformación con planchas de goma que deberán reunir las siguientes características:

- Pavimento aislante en el pasillo, de tipo antideslizante y resistente a grasas y aceites, con un espesor mínimo de 6 mm., de color negro, rigidez dieléctrica superior a 40 kV., y resistencia 10^{12} ohmios para una plancha de 30 cm² de superficie (*homologado por el Ministerio de Industria*).
- Para evitar accidentes no se pondrán a tierra las rejillas de ventilación, ni la puerta de entrada al propio centro de transformación, la cual será pintada interiormente con una gruesa capa de pintura aislante a base de caucho acrílico o poliéster.
- Se dotará al centro de una acera de 1,10 m. de anchura como mínimo.

2.11.4. CALCULO DE LA TENSIONES DE PASO.

a) Tensión máxima real (V_r):

$$V_r = K_p \times \rho \times I_d = 0,0159 \times 124 \times 565,14 = 1114,24 \text{ V.}$$

b) Tensión máxima admisible (*terreno sin recubrir*):

$$V_p = \frac{10 \times K}{t^n} \left(1 + \frac{6 \times \rho}{1.000}\right) = \frac{10 \times 78,5}{1^{0,18}} \left(1 + \frac{6 \times 124}{1.000}\right) = 1369,04 \text{ V.}$$

Por ser la tensión máxima real V_r menor que la tensión máxima admisible V_p , cumple con las condiciones reglamentarias ($V_r < V_p$).

2.11.5. CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.

Con el fin de no transferir tensiones peligrosas a través del neutro a las instalaciones de baja tensión, se dispone la toma de tierra separada para el neutro del transformador. La separación mínima "D" entre electrodos de tierras de herrajes y neutro para no transferir tensiones superiores a 1.000 V., deberá ser:

$$D \geq \frac{\rho \times I_d}{2\pi \times 1.000} \geq \frac{124 \times 565,14}{2\pi \times 1.000} \geq 11,15 \text{ m.}$$

Las picas del neutro (3 ud. como mínimo), las situaremos a 15,00 m. como mínimo del anillo de puesta a tierra de herrajes.

La conexión desde el centro de transformación hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de sección $S=1 \times 50 \text{ mm}^2$ de aislamiento 0,6/1 kV., protegido contra daños mecánicos por tubo forroplast \varnothing M-32 mm., presentando un IP-XX7, como mínimo.

Estará constituida por 3 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección, las uniones se realizarán mediante procedimientos de soldadura aluminotérmica. Las picas tendrán un diámetro de 14 mm., y una longitud de 2 m. Se enterrarán las cabezas de la misma verticalmente a una profundidad no menor de 0,5 m., siendo la separación entre cada pica y la siguiente como mínimo de 3 m.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, el valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 20 ohmios (Ω). Esta puesta a tierra, se instalará en la zanja de baja tensión a ejecutar, según plano adjunto.

2.12. CALCULO DE LAS LINEAS DE BAJA TENSION.

Los cálculos eléctricos que a continuación justificamos, hemos tenido en cuenta los siguientes puntos:

- La tensión de alimentación será de 400 V., entre fases y 230 V., entre fase y neutro.
- Se proyecta una derivación individual trifásica con neutro.
- La caída de tensión para un circuito de derivación individual, la fijamos en un 1,5 % de la tensión nominal lo que supone una caída de tensión de 6 V., entre fases.

Se emplearán las siguientes formulas de cálculo:

• **TRIFASICO:**

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} = A.$$

$$e = \frac{\sum P \times L}{K \times U \times S} = V.$$

$$e = \frac{\sum P \times L \times 100}{K \times U^2 \times S} = \%$$

siendo:

I: Intensidad en amperios (A.).

P: Potencia en vatios (W.).

U_n : Tensión nominal en voltios (V.).

$\cos \varphi$: factor de potencia.

e: caída de tensión (V.).

L: Longitud en metros (m.).

K: Resistividad (Cu = 56 / Al = 35).

S: Sección en mm².

2.12.1. CALCULO DE LA DESCARGA DEL TRANSFORMADOR.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 6 m; Cos φ : 0.95
- Potencia aparente trafo: 250 kVA.
- Indice carga c: 0.99.

$$I = Ct \times St \times 1000 / (\sqrt{3} \times U) = 1 \times 250 \times 1000 / (1,732 \times 400) = 360.85 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x240/120mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 372 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm. Sección útil: 4349 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 87.05

$$e(\text{parcial}) = (6 \times 237500 / 27.85 \times 400 \times 240) + (6 \times 237500 \times 0.1 \times 0.31 / 1000 \times 400 \times 1 \times 0.95) = 0.65 \text{ V.} = 0.16 \%$$

e(total)=0.16% ADMIS (0.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 366 A.

Del tipo NS, con un Pdc. de 50 kA. (N)

Unidad de control Micrologic 2.0A

2.12.2. CALCULO DE LAS LINEAS.

Cálculo de la Línea: ALIMENTACIÓN INDUSTRIA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 154 m; Cos φ : 0.9
- Potencia a instalar: 200000 W.
- Potencia de cálculo: 200000 W.

$$I=200000/1,732 \times 400 \times 0.9=320.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(3x240/120+TTx120)mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: Al XZ1(S) Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 610 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 2(225) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.97

$$e(\text{parcial})=154 \times 200000 / 32.38 \times 400 \times 2 \times 240=4.95 \text{ V.}=1.24 \%$$

$$e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: COND. TRAFIO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 8 m; Cos φ : 0.8
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: 15000 W.

$$I=15000/1,732 \times 400 \times 0.8=27.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 122 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.46

$$e(\text{parcial})=8 \times 15000 / 53.3 \times 400 \times 25=0.23 \text{ V.}=0.06 \%$$

$$e(\text{total})=0.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: USOS VARIOS CT

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.85
- Potencia a instalar: 3292 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $1104 \times 1.25 + 2255.2 = 3635.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 3635.2 / \sqrt{3} \times 400 \times 0.85 = 6.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 34 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.99

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 3635.2 / 51.33 \times 400 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; $\cos \varphi$: 1
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $72 \times 1.8 = 129.6 \text{ W.}$

$$I = 129.6 / 230 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.05

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 6 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; $\cos \varphi$: 1
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $12 \times 1.8 = 21.6 \text{ W.}$

$$I = 21.6 / 230 \times 1 = 0.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 21.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$
 $e(\text{total}) = 0.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: USOS VARIOS 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I = 500 / 230 \times 0.8 = 2.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.55
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 500 / 51.41 \times 230 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$
 $e(\text{total}) = 0.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

2.12.3. COMPENSACION DE LA INSTALACION.**2.12.3.1. COMPENSACION FIJA DEL TRANSFORMADOR.**

Se determinará el valor de los condensadores fijos a instalar en el secundario de los transformadores para evitar la potencia reactiva absorbida por el transformador en funcionamiento, se tendrá en cuenta las pérdidas en vacío Q_0 (aproximadamente el 1,8 % de la potencia del transformador), dicha potencia viene determinada por la expresión:

$$Q_{\text{compensar}} = Q_0 + Q_{\text{carga}}$$

$$Q_{\text{compensar}} = \sqrt{3} \times U \times I_0 / 100 + U_{\text{cc}} / 100 \times (S / S_n)^2 \times S_n = 1,8 \times S / 100 + I^2 \times X_L$$

de donde:

I_0 = Corriente de vacío en %

U = Tensión nominal del primario

U_{cc} = Tensión de cortocircuito en %

S = Potencia aparente nominal

S_n = potencia de trabajo

Transformadores existentes de 250 kVA.:

$$\begin{aligned} Q_{\text{compensar}} &= 1,8/100 \times S + I^2 \times X_L \\ &= 1,8 \times 250 / 100 + 0,7^2 \times 250 \times 4,50/100 \\ &= 4,5 + 5,5 = \mathbf{10,0 \text{ kVAr}} \end{aligned}$$

Se instalará un condensador fijo de 15 kVAr., a tensión de 440 V.

Almería, octubre del 2.018
POR HESAR INGENIERIA Y DESARROLLO, S.L.
LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

Fdo. Antonio Hervia Muñoz
Colegiado nº 750

Fdo. Agustín González Rueda
Colegiado nº 764

PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION PRIVADO DE 250 KVA., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA

PROMOTOR: SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION
LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

SITUACIÓN: PARAJE "EL CAMPILLO DE GENIVAL" S/N.
T.M. DE NIJAR (ALMERÍA)

3. PLIEGO DE CONDICIONES.

3.1. OBJETO.

3.2. DISPOSICIONES GENERALES.

3.3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.

3.3.1. DATOS DE LA OBRA.

3.3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

3.3.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.

3.3.4. MATERIALES.

3.3.5. ENSAYOS.

3.3.6. LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.

3.3.7. MEDIOS AUXILIARES.

3.3.8. EJECUCION DE LAS OBRAS.

3.3.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

3.4. CONDICIONES TECNICAS PARA LA EJECUCION DE REDES SUBTERRANEAS DE DISTRIBUCION EN ALTA TENSION.

3.4.1. OBJETO.

3.4.2. CAMPO DE APLICACIÓN.

3.4.3. EJECUCION DEL TRABAJO.

3.4.3.1. TRAZADO.

3.4.3.2. APERTURA DE ZANJAS.

3.4.3.3. CANALIZACION.

3.4.3.4. ZANJA.

3.4.3.5. CABLE DIRECTAMENTE ENTERRADO.

3.4.3.6. CABLE ENTUBADO.

3.4.3.7. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

3.4.3.8. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

3.4.3.9. TENDIDO DE CABLES.

3.4.3.10. PROTECCION MECANICA.

3.4.3.11. SEÑALIZACION.

3.4.3.12. IDENTIFICACION.

3.4.3.13. CIERRE DE ZANJAS.

3.4.3.14. REPOSICION DE PAVIMENTOS.



3.5. CONDICIONES TECNICAS PARA LA EJECUCION DE CENTROS DE TRANSFORMACION.

3.5.1. OBRA CIVIL.

3.5.2. APARAMENTA DE ALTA TENSION.

3.5.3. TRANSFORMADORES.

3.5.4. EQUIPOS DE MEDIDA.

3.5.5. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.

3.5.6. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

3.5.7. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

3.5.8. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.

3.5.9. LIBRO DE ORDENES.

3.5.10. MATERIALES.

3.6. RECEPCION DE OBRA.

3.7. PLAZO DE GARANTIA.

3.1. OBJETO.

Este pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas están especificadas en el correspondiente proyecto.

3.2. DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 18 de marzo de 1.968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

3.3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.3.1. DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

Antes de comenzar las obras la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Se levantará, por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

3.3.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso de todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.3.4. MATERIALES.

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

3.3.5. ENSAYOS.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

3.3.6. LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

3.3.7. MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.



3.3.8. EJECUCION DE LAS OBRAS.

El Contratista informará al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración ni modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.

La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

3.3.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

3.4. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCION DE REDES SUBTERRANEAS DE DISTRIBUCION EN ALTA TENSION.

3.4.1. OBJETO.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes subterráneas de distribución de alta tensión.

3.4.2. CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de redes subterráneas de alta tensión. Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3.4.3. EJECUCION DEL TRABAJO.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

3.4.3.1. TRAZADO.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajos las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

3.4.3.2. APERTURA DE ZANJAS.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- **Profundidad de 90 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de alta tensión bajo acera.**
- **Profundidad de 110 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de alta tensión bajo calzada.**

3.4.3.3. CANALIZACION.

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso o poliuretano expandido.

- Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm en el caso de baja tensión se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

3.4.3.4. ZANJA.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

3.4.3.5. CABLE DIRECTAMENTE ENTERRADO.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm., como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 1,0 m, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

3.4.3.6. CABLE ENTUBADO.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, materiales plásticos, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería. Una vez tendido el cable, estas calas se taparán recubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones mínimas las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima (perímetro) de la arqueta de 2 metros.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura. Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

3.4.3.7. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,20 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m para gaseoductos.
- 0,30 m para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m. en el caso en que el tramo de conducción interesado esté contenida en una protección de no más de 100 m.

- 1 m. en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre el la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, media en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en cables interurbanos o a 0,30 m. en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m. a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m respecto del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables a la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables, la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

3.4.3.8. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente. Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

3.4.3.9. TENDIDO DE CABLES.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanquidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

3.4.3.10. PROTECCION MECANICA.

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas.

Para ello se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm. por cada cable que se añada en la misma capa horizontal. Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

3.4.3.11. SEÑALIZACION.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación **UNESA 0205** colocada como mínimo a 0,20 m. por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

3.4.3.12. IDENTIFICACION.

Los cables deberán llevar marcas que se indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

3.4.3.13. CIERRE DE ZANJAS.

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonada y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

3.4.3.14. REPOSICION DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

3.5. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCION DE CENTROS DE TRANSFORMACION.

3.5.1. OBRA CIVIL.

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con al Recomendación **UNESA 1.303-A**, el centro de transformación estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

3.5.2. APARAMENTA DE ALTA TENSION.

La aparamenta de alta tensión estará constituida por conjuntos compactos serie **CGM** de la marca Ormazabal o similar, equipados con dicha aparamenta, bajo envolvente única metálica, para una tensión admisible de 24 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE 20-090, 20-135.
- UNE-EN 60265-1, 60129.
- CEI 60298, 60420, 60265, 60129.
- UNESA Recomendación 6407 A.

* CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

Los conjuntos compactos deberán tener una envolvente única con dieléctrico de hexafluoruro de azufre. Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una sobrepresión de 0'1 bar sobre la presión atmosférica, sellada de por vida y acorde a la norma CEI 56-4-17, clase III.

En la parte posterior se dispondrá de una membrana que asegure la evacuación de las eventuales sobrepresiones que se puedan producir, sin daño ni para el operario ni para las instalaciones.

El dispositivo de control de aislamiento de los cables será accesible, fase por fase, después de la puesta a tierra y sin necesidad de desconectar los cables.

La seguridad de explotación será completada por los dispositivos de enclavamiento por candado existentes en cada uno de los ejes de accionamiento.

En caso de avería en un elemento mecánico se deberá poder retirar el conjunto de mandos averiado y ser sustituido por otro en breve tiempo, y sin necesidad de efectuar trabajos sobre el elemento activo del interruptor, así como realizar la motorización de las funciones de entrada/salida con el centro en servicio.

* CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

- Tensión nominal	24 kV.
- Nivel de aislamiento:	
a) a la frecuencia industrial de 50 Hz	50 kV ef. 1min.
b) a impulsos tipo rayo	125 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea	400 A.
- Intensidad nominal otras funciones	200 A.
- Intensidad de corta duración admisible	16 kA ef. 1s.

* INTERRUPTORES.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra), a fin de asegurar la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

La apertura y cierre de los polos será simultánea, debiendo ser la tolerancia de cierre inferior a 10 ms.

Los contactos móviles de puesta a tierra serán visibles a través de visores, cuando el aparato ocupe la posición de puesto a tierra.

El interruptor deberá ser capaz de soportar al 100% de su intensidad nominal más de 100 maniobras de cierre y apertura, correspondiendo a la categoría B según la norma CEI 60265.

En servicio, se deberán cumplir las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal sobre transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 30 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA.

* CORTACIRCUITOS-FUSIBLES.

En el caso de utilizar protección ruptor-fusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Los fusibles cumplirán la norma **DIN 43-625** y la **RU 6.407-A** y se instarán en tres compartimentos individuales, estancos y metalizados, con dispositivo de puesta a tierra por su parte superior e inferior.

3.5.3. TRANSFORMADORES.

Los transformadores a instalar serán trifásicos, con neutro accesible en baja tensión, refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

3.5.4. EQUIPOS DE MEDIDA.

Se prevé la instalación de un equipo de medida en alta tensión para la facturación del consumo de la energía eléctrica.

3.5.5. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de Compañía Sevillana de Electricidad-ENDESA (C.S.E.-ENDESA).

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

3.5.6. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

3.5.7. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

* PREVENCIONES GENERALES.

1)- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

2)- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

3)- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

4)- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

5)- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

6)- Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

7)- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

*** PUESTA EN SERVICIO.**

8)- Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

9)- Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

*** SEPARACIÓN DE SERVICIO.**

10)- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

11)- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

12)- A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenir en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.

13)- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

*** PREVENCIONES ESPECIALES.**

14)- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

15)- No debe de sobrepasar los 60°C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieran, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

16)- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

3.5.8. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

3.5.9. LIBRO DE ORDENES.

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

3.5.10. MATERIALES.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

3.6. RECEPCION DE OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

3.7. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía tendrá la duración que se estipule con la propiedad a partir de la recepción provisional y entrega de obras por parte del contratista, transcurrido este plazo se verificará la recepción definitiva con las mismas personas y en las mismas condiciones que la provisional estando las obras en perfecto estado y reparado los defectos que hubieran podido manifestarse durante el periodo de la garantía. El contratista hará entrega de las obras, quedando relevado de toda responsabilidad, excepto de las que establece el Código Civil en su art. 1.592.

Una vez recibidas las obras, se procederá a la liquidación definitiva.

Almería, octubre de 2.018.

POR HESAR INGENIERIA Y DESARROLLO, S.L.
LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES



Fdo. Antonio Hervia Muñoz
Colegiado nº 750



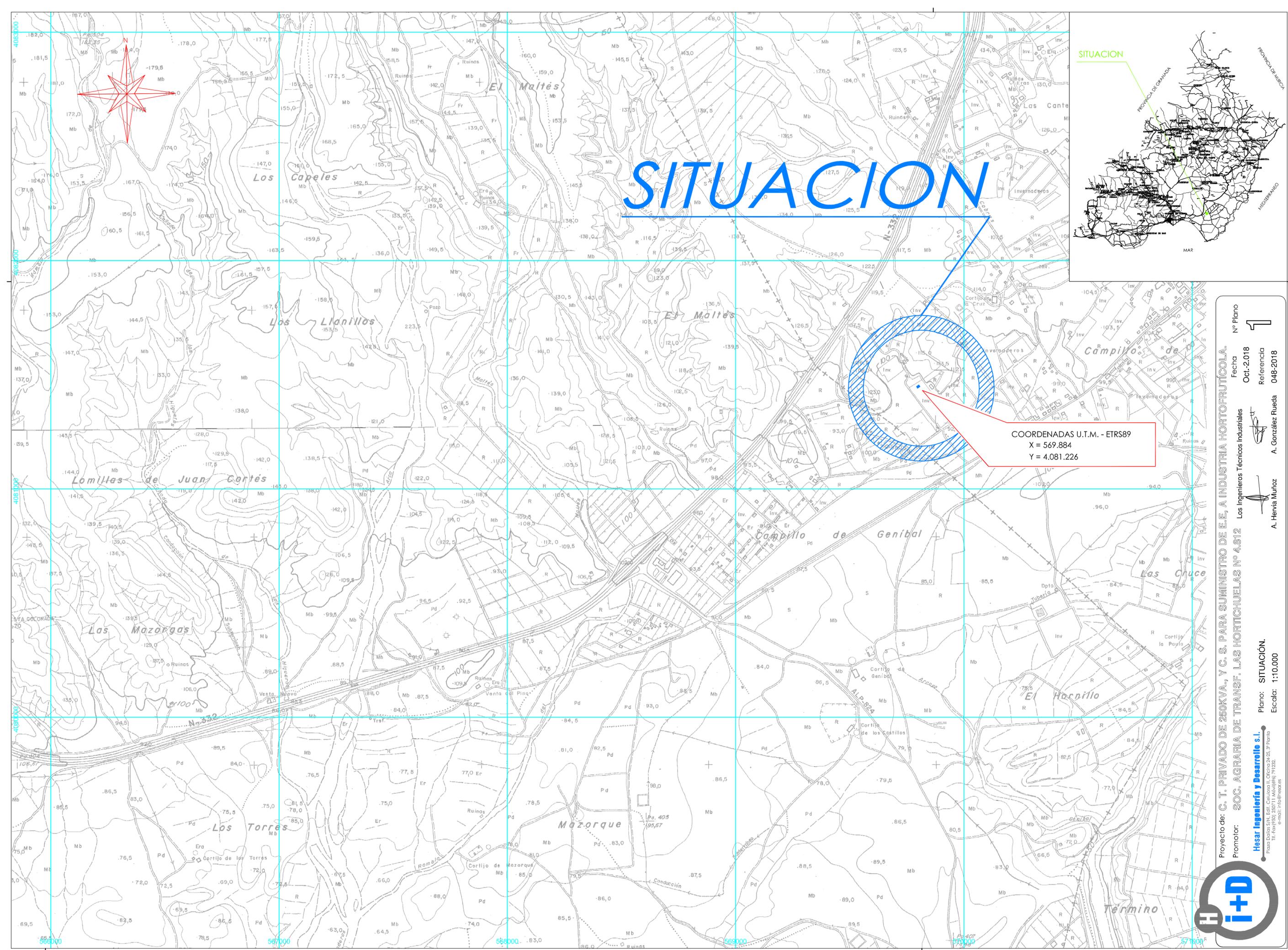
Fdo. Agustín González Rueda
Colegiado nº 764

PLANOS

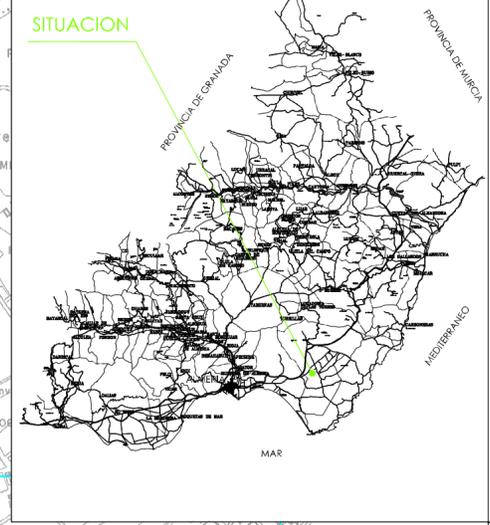
PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION PRIVADO DE 250 KVA., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA

PROMOTOR: SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION
LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

SITUACIÓN: PARAJE "EL CAMPILLO DE GENIVAL" S/N.
T.M. DE NIJAR (ALMERÍA)



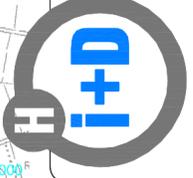
SITUACION



COORDENADAS U.T.M. - ETRS89
 X = 569.884
 Y = 4.081.226

Proyecto de: **C. T. PRIVADO DE 250KVA, Y C. S. PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA,**
 Promotor: **SOC. AGRARIA DE TRANSF. LAS HORTICUELAS N° 4.812**
 Fecha: **Oct.-2.018**
 Referencia: **048-2018**
 N° Plano: **1**
 Los Ingenieros Técnicos Industriales
A. González Rueda
A. Henvia Muñoz
 Plano: **SITUACION.**
 Escala: **1:10.000**

Hesar Ingeniería y Desarrollo s.l.
 Plaza Dato 1, s/n. Edif. Callespina III. Oficina 24.05. 9ª planta
 Tlf: Fax (950) 250711 Móvil (699) 791222
 e-mail: info@hesar.es





Proyecto de: C. T. PRIVADO DE 250KVA., Y C. S. PARA SUMINISTRO DE E.E, A INDUSTRIA HORTOFRUTÍCOLA.

Promotor: SOC. AGRARIA DE TRANSF. LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

Hesar Ingeniería y Desarrollo s.l.

Plaza Dalias S/N, Edif. Celulosa III, Oficina 24-25, 3ª Planta
Tlf.-Fax:(950) 250711 Móvil:(696) 791292.
e-mail: info@hesar.es

Plano: EMPLAZAMIENTO

Escala: 1/1.000

Los Ingenieros Técnicos Industriales

A. Hervia Muñoz

A. González Rueda

Nº Plano

2

Fecha

Oct.-2.018

Referencia

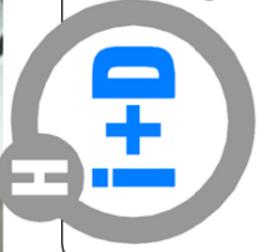
048-2018



LEYENDA DE CANALIZACIONES DE A.T.

-  APOYO DE A.T. EXISTENTE.
-  CENTRO DE TRANSFORMACION PFU-5-1T, (A EJECUTAR).
-  ARQUETA DE ALTA TENSION DEL TIPO A-2 DE 144x62 cm., (A EJECUTAR).
-  ARQUETA DE ALTA TENSION DEL TIPO A-1 DE 72x62 cm., (A EJECUTAR).
-  CANALIZACION DE ALTA TENSION DE 3 TUBOS DEL TIPO BI-CAPA Ø=200 mm. (IP-XX7), A EJECUTAR.

NOTA: LOS CONDUCTORES DE TIERRA DISCURRIRÁN POR LA ZANJA DE A.T.



Proyecto de: C. T. PRIVADO DE 250KVA., Y C. S. PARA SUMINISTRO DE E.E, A INDUSTRIA HORTOFRUTÍCOLA.
 Promotor: SOC. AGRARIA DE TRANSF. LAS HORTICHUELAS Nº 4.812
 Los Ingenieros Técnicos Industriales
 A. Hervia Muñoz A. González Rueda
 Escala: 1/500
 Plano: CANALIZACIONES DE A.T.
 Nº Plano: 3
 Fecha: Oct.-2.018
 Referencia: 048-2018
 Hesar Ingeniería y Desarrollo s.l.
 Plaza Dalias S/N, Edif. Celulosa III, Oficina 24-25, 3ª Planta
 Tlf.-Fax:(950) 250711 Móvil:(696) 791292.
 e-mail: info@hesar.es





LEYENDA DE ALTA TENSION

-  APOYO DE A.T. Nº A-910.620 EXISTENTE.
-  CENTRO DE TRANSFORMACION PFU-5-1T, (A INSTALAR).
-  ARQUETA DE ALTA TENSION DEL TIPO A-2 DE 144x62 cm., (A EJECUTAR).
-  ARQUETA DE ALTA TENSION DEL TIPO A-1 DE 72x62 cm., (A EJECUTAR).
-  LINEA DE A.T. A EJECUTAR, S=3x240 mm² 18/30 kV. RHZ1 (ENTRADA A C.T. NUEVO).
-  LINEA DE A.T. A EJECUTAR, S=3x240 mm² 18/30 kV. RHZ1 (SALIDA DE C.T. NUEVO).



Proyecto de: C. T. PRIVADO DE 250KVA., Y C. S. PARA SUMINISTRO DE E.E, A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA.

Promotor: SOC. AGRARIA DE TRANSF. LAS HORTICHUELAS Nº 4.812 Los Ingenieros Técnicos Industriales

Hesar Ingenieria y Desarrollo s.l.
 Plaza Dalias S/N, Edif. Celulosa III, Oficina 24-25, 3ª Planta
 Tlf.-Fax:(950) 250711 Móvil:(696) 791292.
 e-mail: info@hesar.es

Plano: LÍNEAS DE A.T.
 Escala: 1/500

Nº Plano **4**
 Fecha Oct.-2.018
 Referencia 048-2018
 A. Hervia Muñoz
 A. González Rueda



C.T. PROYECTADO

INVERNADERO

4T
Ø 160

4T
Ø 160

4T
Ø 160

4T
Ø 160

LEYENDA DE CANALIZACIONES



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PROYECTADO.



ARQUETA DE BAJA TENSIÓN DEL TIPO A-1 DE 72x62 cm., (A EJECUTAR).



ARQUETA DE ALTA TENSIÓN DEL TIPO A-2 DE 144x62 cm., (EXISTENTE).



CANALIZACIÓN DE BAJA TENSIÓN DE 4 TUBOS DEL TIPO BI-CAPA Ø=160 mm. (IP-XX7), A EJECUTAR.



Proyecto de: C. T. PRIVADO DE 250KVA., Y C. S. PARA SUMINISTRO DE E.E, A INDUSTRIA HORTOFRUTÍCOLA.

Promotor: SOC. AGRARIA DE TRANSF. LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

Hesar Ingeniería y Desarrollo s.l.

Plaza Dalias S/N, Edif. Celujosa III, Oficina 24-25, 3ª Planta
 Tlf.-Fax:(950) 250711 Móvil:(696) 791232.
 e-mail: info@hesar.es

Plano: CANALIZACIONES DE B.T.

Escala: 1/500

Los Ingenieros Técnicos Industriales

A. Hervia Muñoz

A. González Rueda

Nº Plano

5

Fecha

Oct.-2.018

Referencia

048-2018



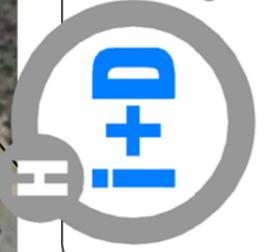
LEYENDA DE LÍNEA DE B.T.

-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PROYECTADO
-  ARQUETA DE BAJA TENSION DEL TIPO A-1 DE 72x62 cm., (A EJECUTAR).
-  LINEA DE BAJA TENSION, S=2(3x240)+0x240 mm² 0,6/1 kV. AI. (A EJECUTAR).
-  PUNTO DE CONSUMO.
-  PUESTA A TIERRA DE CONDUCTOR NEUTRO (A EJECUTAR).

Cable Cu S=50 mm² 0,6/1 kV.



SOLDADURA ALUMINOTERMICA



Proyecto de: C. T. PRIVADO DE 250KVA., Y C. S. PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTÍCOLA.
 Promotor: SOC. AGRARIA DE TRANSF. LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

Hesar Ingenieria y Desarrollo s.l.
 Plaza Dalias S/N, Edif. Celujosa III, Oficina 24-25, 3ª Planta
 Tlf.-Fax(950) 250711 Móvil(696) 791232.
 e-mail: info@hesar.es

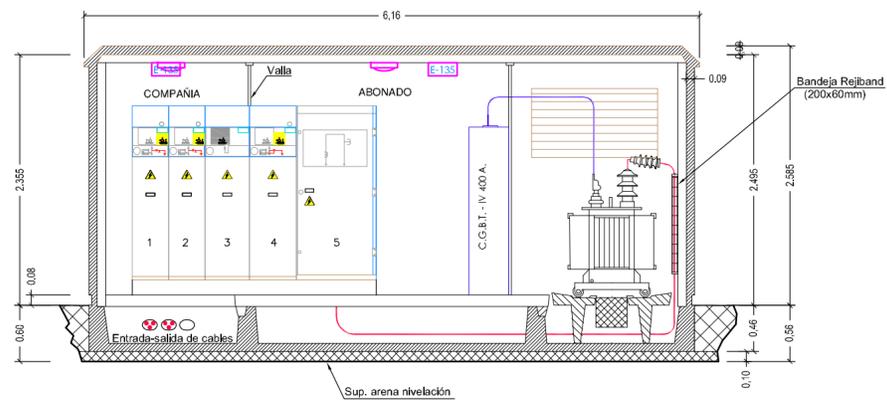
Los Ingenieros Técnicos Industriales
 A. Hervia Muñoz A. González Rueda

Fecha: Oct.-2.018 Referencia: 048-2018
 Nº Plano: **6**

Plano: LÍNEA DE B.T.
 Escala: 1/500

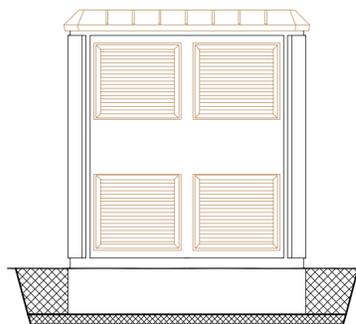


SECCION A-A'

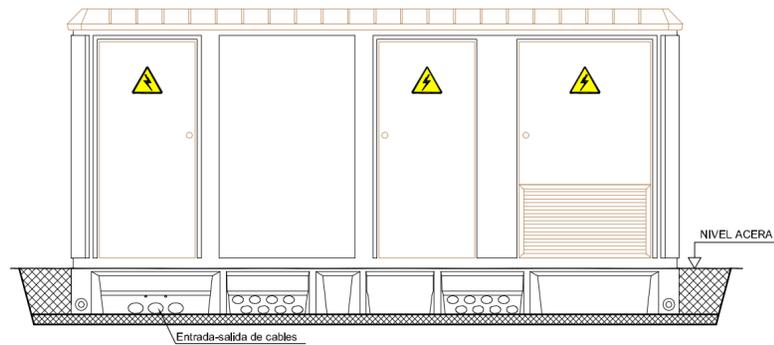


KITS TERMINALES 12/20 KV.

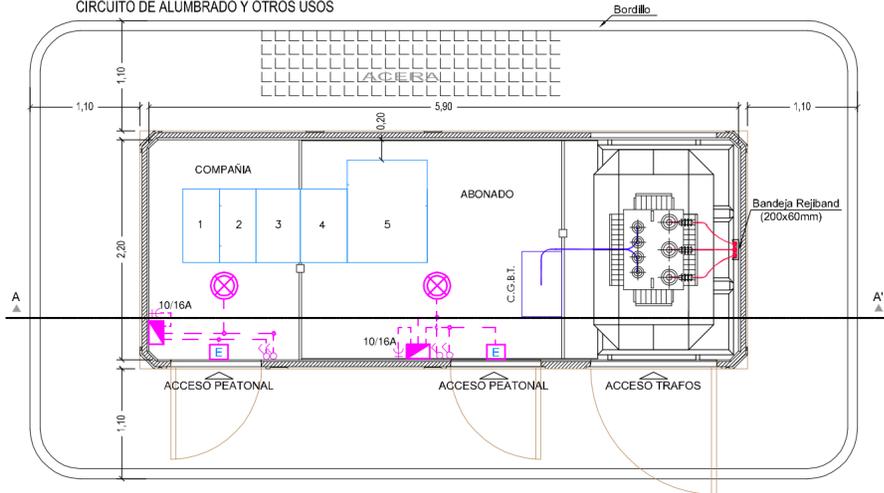
ALZADO LATERAL



ALZADO PRINCIPAL

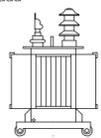


CIRCUITO DE ALUMBRADO Y OTROS USOS

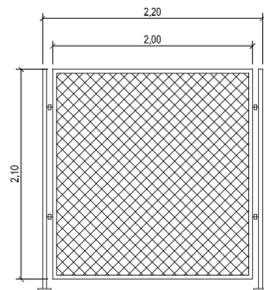


- 1- CELDA DE LINEA TIPO CGMCSMOS-L-24
- 2- CELDA DE LINEA TIPO CGMCSMOS-L-24
- 3- CELDA INTERRUPTOR PASANTE TIPO CGMCSMOS-S-PT-24
- 4- CELDA DE PROTECCION DE TRAFO TIPO CGMCSMOS-P-24, RELÉ ekoRPT (FUSIBLES 40A)
- 5- CELDA DE MEDIDA TIPO CGMCSMOS-M-24

Pala de conexión prefabricada

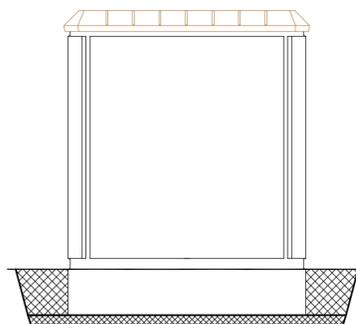


Transformador de potencia 250 kVA.
B2 20.000/400-230 V., RU-5.201-D UNE 21.148

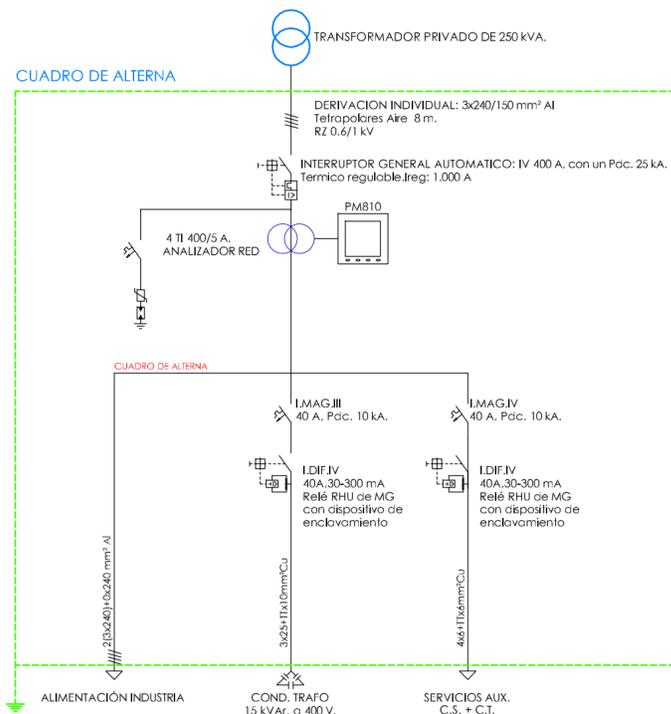
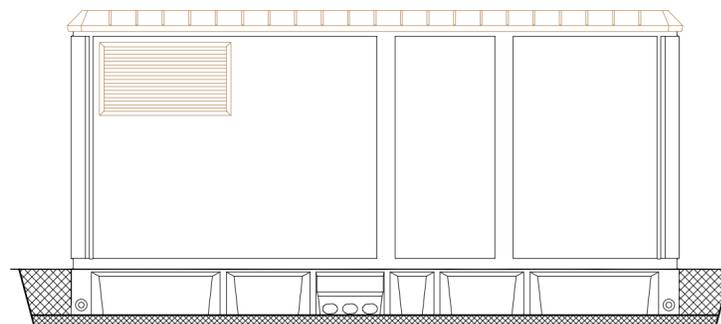


VALLA DE PROTECCIÓN
Cotas en mts.

ALZADO LATERAL



ALZADO POSTERIOR



DIMENSIONES DE LA EXCAVACIÓN
7.00 m. ancho x 3.00 m. fondo x 0.50 m. profund.

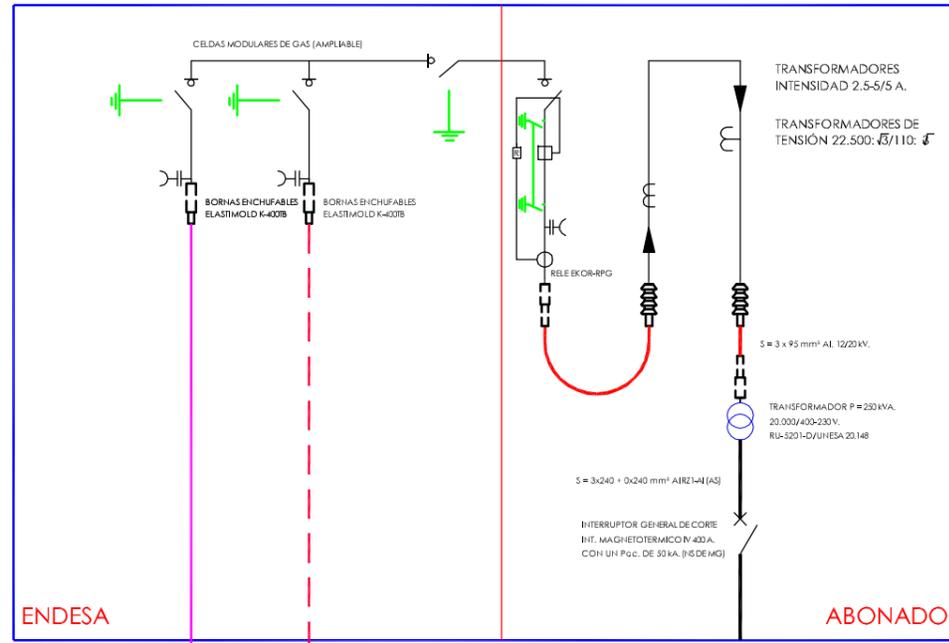
DESCARGA DE BAJA TENSION, AI RZ		
TRANSFORMADOR	SECCION (mm²)	TRAF. INTENSIDAD
250 kVA.	3x240+0x240	400/5

Proyecto de: C. T. PRIVADO DE 250KVA, Y C. S. PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA.
 Promotor: SOC. AGRARIA DE TRANSF. LAS HORTICHUELAS N° 4.812
 Los Ingenieros Técnicos Industriales A. Henría Muñoz A. González Rueda
 Nº Plano 7
 Fecha Oct.-2.018
 Referencia 048-2018
 Centro de Transformación PFU-5/1T/20
 Plano: Escala: 1/50



APOYO A-910.620

PFU-5/1T - ENDESA/ABONADO

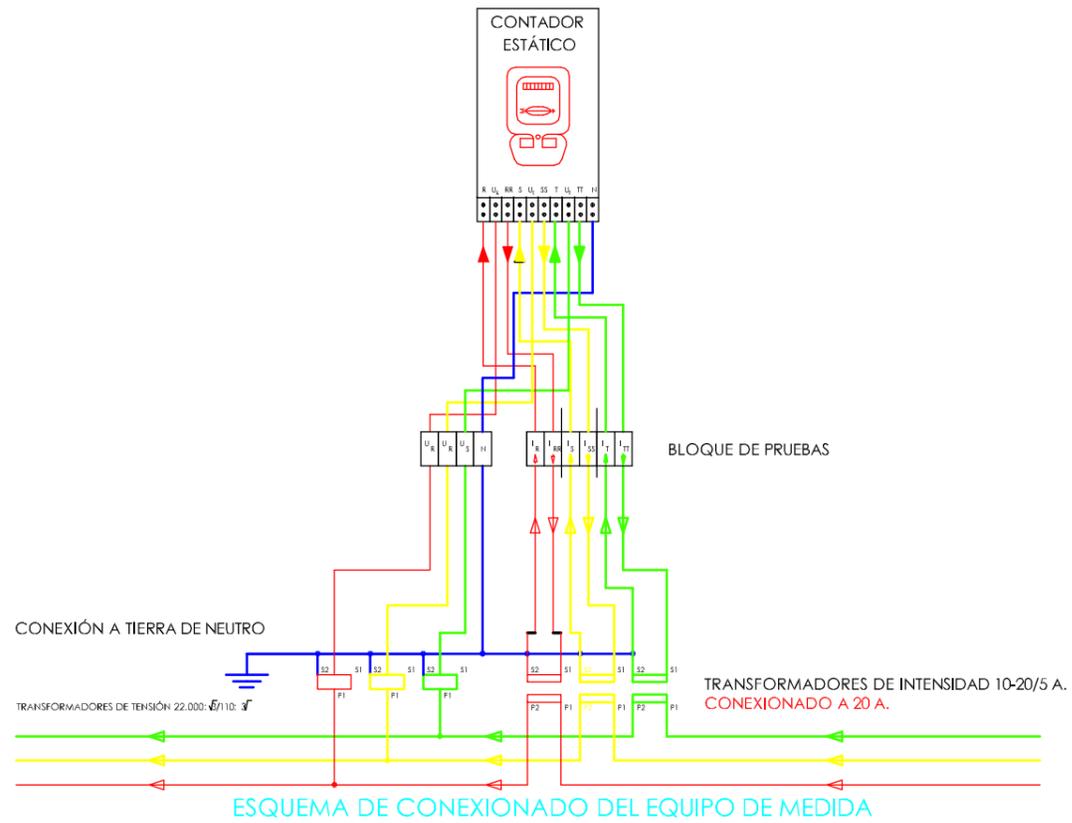


ENDESA

ABONADO

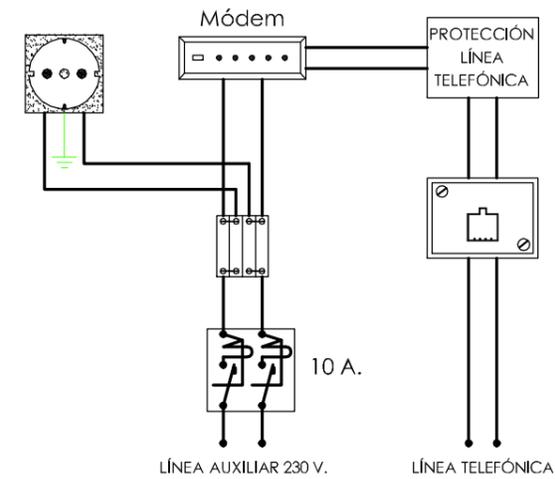
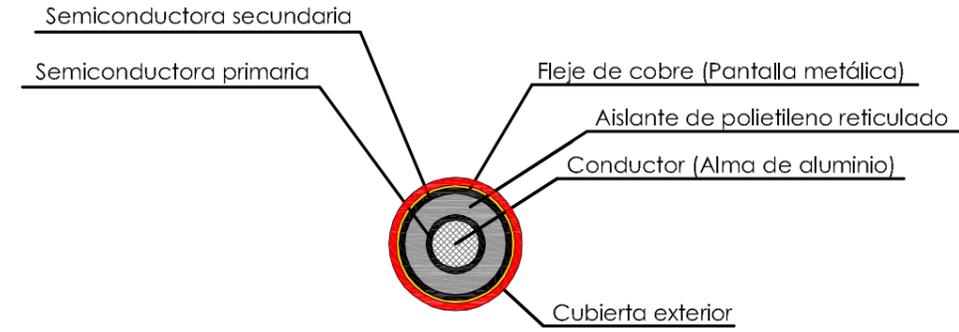
L.M.T. VENTANUEVA

L.M.T. VENTANUEVA



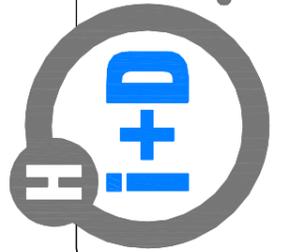
ESQUEMA DE CONEXIONADO DEL EQUIPO DE MEDIDA

CONDUCTOR AISLADO SEGÚN UNE-21.123/IEC 502



Proyecto de: C. T. PRIVADO DE 250KVA., Y C. S. PARA SUMINISTRO DE E.E, A INDUSTRIA HORTOFRUTÍCOLA.
 Promotor: SOC. AGRARIA DE TRANSF. LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

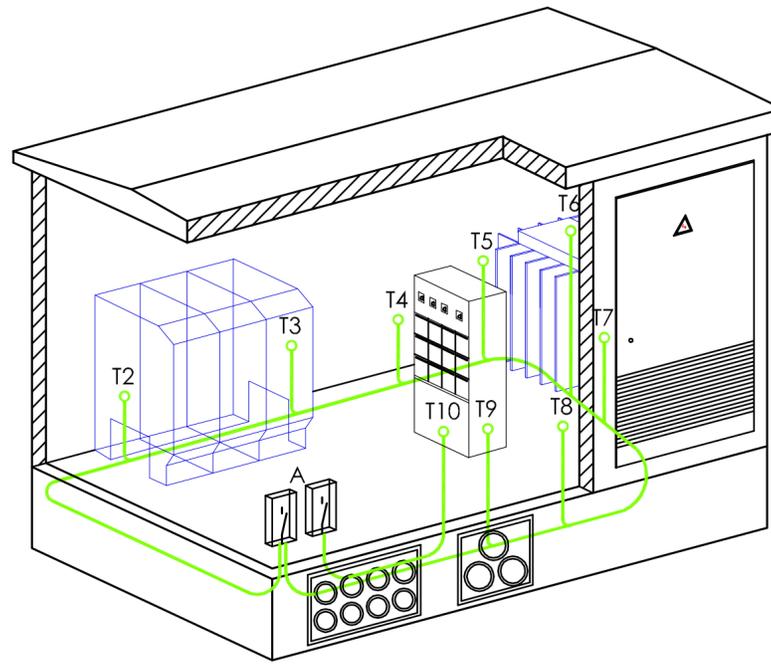
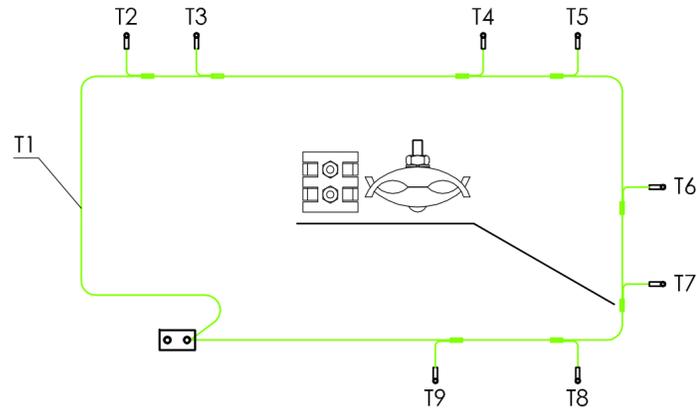
Hesar Ingeniería y Desarrollo s.l.
 Plaza Dalías S/N, Edif. Celujosa III, Oficina 24-25, 3ª Planta
 Tlf.: Fax(950) 250711 Móvil(696) 791232.
 e-mail: info@hesares



Nº Plano **8**
 Fecha Oct.-2.018
 Referencia 048-2018
 Los Ingenieros Técnicos Industriales
 A. Hervia Muñoz
 A. González Rueda

Plano: ESQUEMA UNIFILAR DE ALTA TENSION.
 Escala: S/E

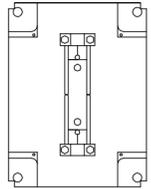
ANILLO DE PUESTA A TIERRA INTERIOR DE HERRAJES



PUESTA A TIERRA INTERIOR DE NEUTROS

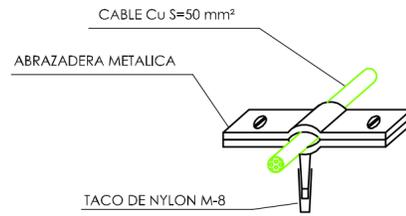


CAJA TIPO A



PUENTE DE COMPROBACION DE TIERRA PARA HERRAJES Y NEUTRO DE TRAF0. TIPO 34389 DE LEGRAND, INSTALADO EN CAJA DEL TIPO CI 1710T DE HIMEL

DETALLE DE SUJECCION DE CABLE DESNUDO

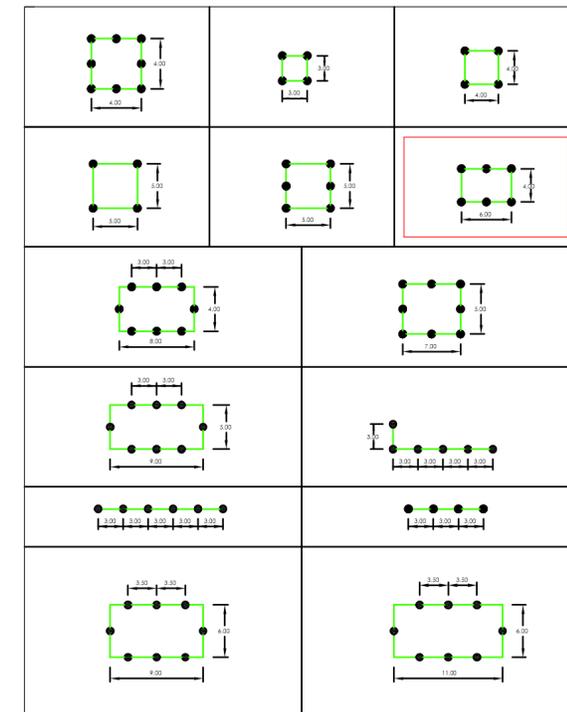


- T1: ANILLO INTERIOR DE COBRE DESNUDO S=1x50 mm²
- T2: CONEXION A TIERRA DE EMBARRADO DE CELDAS DE ALTA TENSION
- T3: CONEXION A TIERRA DE CELDAS
- T4: CONEXION A TIERRA DE DEFENSA DE TRANSFORMADOR
- T5: CONEXION A TIERRA UNION DE BASE Y PAREDES DE CENTRO
- T6: CONEXION A TIERRA DE LA MALLA DE LOS CABLES DE ALTA TENSION
- T7: CONEXION A TIERRA DEL TRANSFORMADOR
- T8: CONEXION A TIERRA DE DEFENSA DE TRANSFORMADOR
- T9: CONEXION A TIERRA DE CUADRO DE BAJA TENSION
- T10: CONEXION A TIERRA DEL NEUTRO DEL TRANSFORMADOR

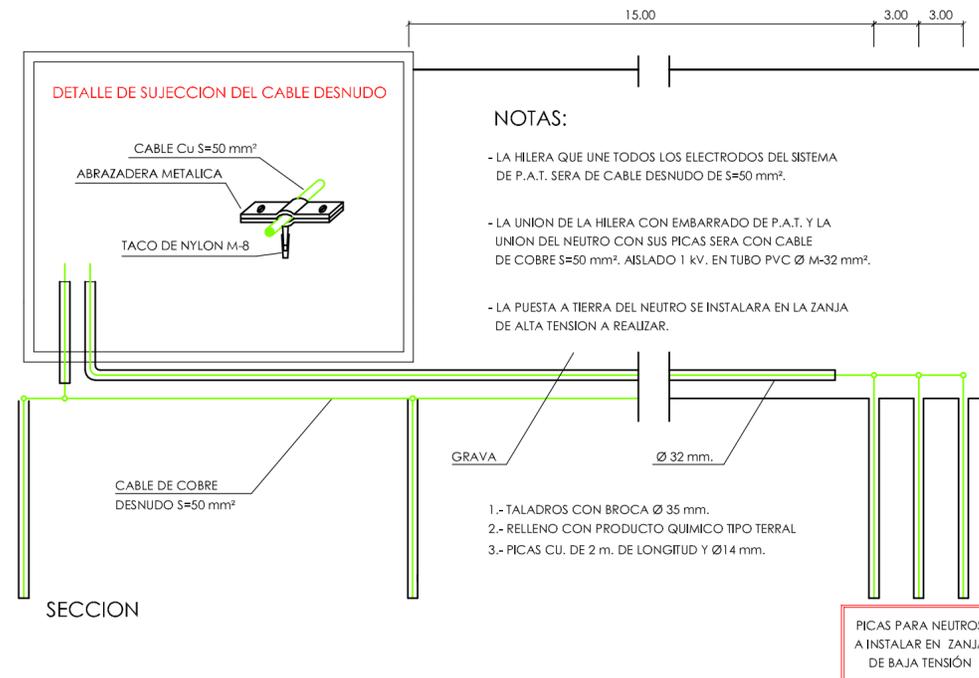
DETALLE P.A.T. DEL NEUTRO (ESCALA 1:200)



TIPOS DE INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA



- LEYENDA:**
- PICA DE 14mm. Ø y 2.00 mts. DE LONGITUD
 - CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 mm².
 - CONDUCTOR DE COBRE AISLADO DE 50 mm². 0,6/1 KV.
- NOTA : LAS COTAS ESTAN EXPRESADAS EN mts.

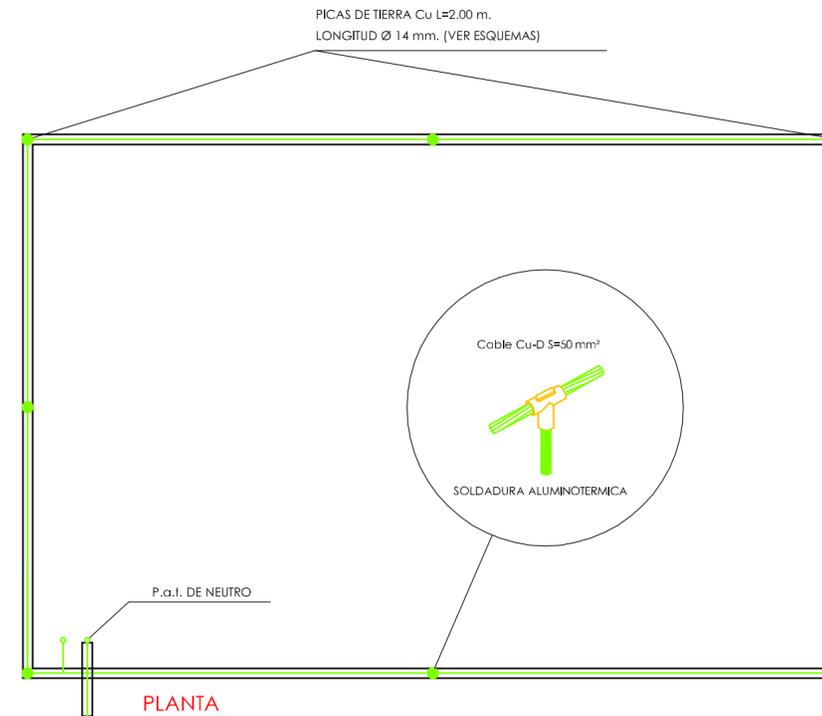


NOTAS:

- LA HILERA QUE UNE TODOS LOS ELECTRODOS DEL SISTEMA DE P.A.T. SERA DE CABLE DESNUDO DE S=50 mm².
- LA UNION DE LA HILERA CON EMBARRADO DE P.A.T. Y LA UNION DEL NEUTRO CON SUS PICAS SERA CON CABLE DE COBRE S=50 mm², AISLADO 1 KV. EN TUBO PVC Ø M-32 mm².
- LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO SE INSTALARA EN LA ZANJA DE ALTA TENSION A REALIZAR.

- 1.- TALADROS CON BROCA Ø 35 mm.
- 2.- RELLENO CON PRODUCTO QUIMICO TIPO TERRAL
- 3.- PICAS CU. DE 2 m. DE LONGITUD Y Ø14 mm.

PICAS PARA NEUTROS A INSTALAR EN ZANJA DE BAJA TENSION



Nº Plano
Fecha
Referencia

Los Ingenieros Técnicos Industriales

A. González Rueda
A. Hervía Muñoz

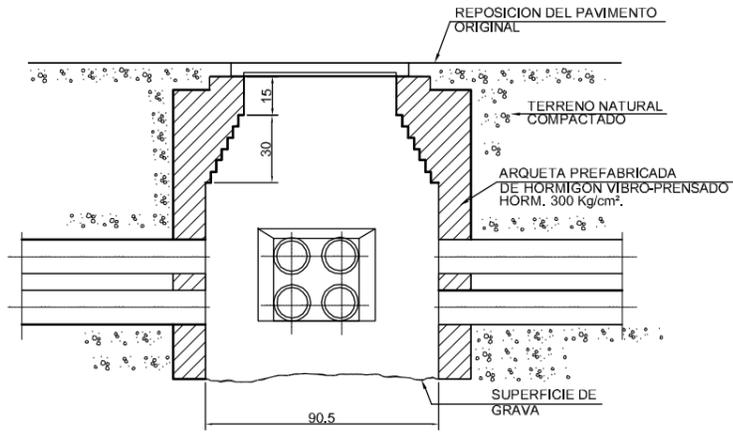
Plano: SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.
Escala: S/E

Proyecto de: C. T. PRIVADO DE 250KVA, Y C.S. PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA.
Promotor: SOC. AGRARIA DE TRANSF. LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

Hesar Ingeniería y Desarrollo s.l.
Plaza Duhau s/n, Edif. Callespán III, Oficina 24.05, 9ª Planta
Tlf: Fax (950) 250711 Móvil (694) 791322.
e-mail: info@hesar.es

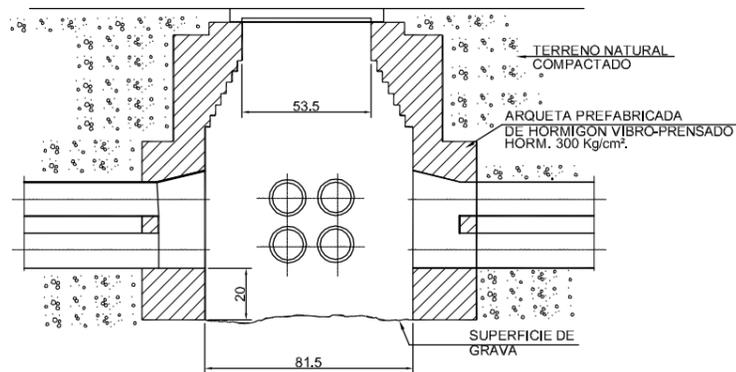


SECCION ARQUETA TIPO AT.
(COTAS EN CENTIMETROS)



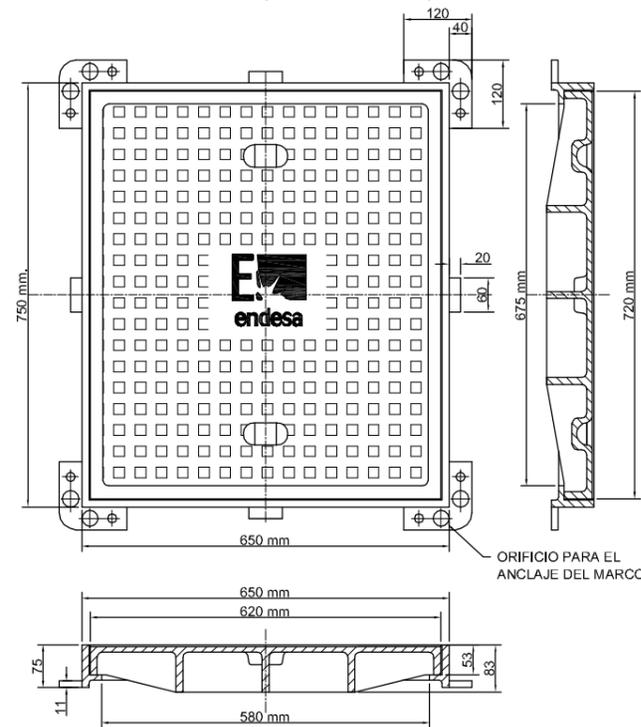
NOTAS:

- TANTO EL DIAMETRO DE LOS TUBOS, COMO LA DISPOSICION DE LOS MISMOS EN LA ARQUETA, IRÁN EN FUNCION DE LAS NECESIDADES DEL TRAZADO DE LA RED (VER PLANO DE PLANTA)
- LA TUBERIA SERA DE Ø 200 A DEL TIPO BI-CAPA (IP-XX7), Y RECUBIERTA CON 100 mm., DE HORMIGON, EN LOS CRUCES BAJO CALZADA SE MONTARA UN TUBO DE RESERVA Y SU CRUCE SERA PERPENDICULAR AL EJE DE LA MISMA
- LA PROFUNDIDAD DE LOS CONDUCTORES, ESTARA A UN MINIMO DE 1,10 m.
- SE COLOCARAN ARQUETAS EN TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCION O CUANDO HAYA DE EXISTIR DERIVACION O ACOMETIDA A CENTRO DE TRANSFORMACION Y EN ALINEACIONES CADA 40 m.
- SE EVITARA LA CONSTRUCCION DE ARQUETAS DONDE EXISTA TRAFICO RODADO, PERO CUANDO SEA NECESARIO SE COLOCARAN CON MARCOS Y TAPAS REFORZADAS
- LA TAPA SERA DEL TIPO A-1 (D-400), SEGUN NORMA EN-124



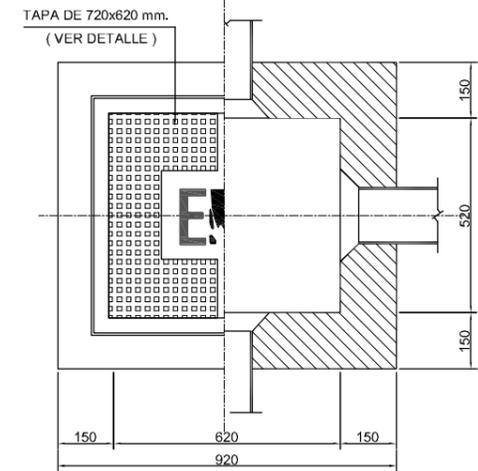
PLANTA ARQUETA TIPO AT.

ESCALA 1/25 (COTAS EN MILIMETROS)



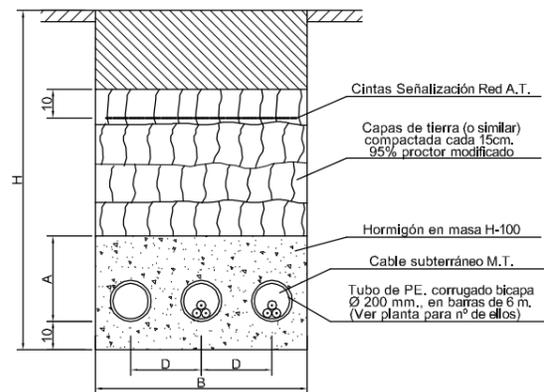
TAPA DE FUNDICION. (TIPO D-400)

ESCALA 1/12,5 (COTAS EN MILIMETROS)



SECCION TIPO DE ZANJA PARA LA RED SUBTERRANEA DE AT.

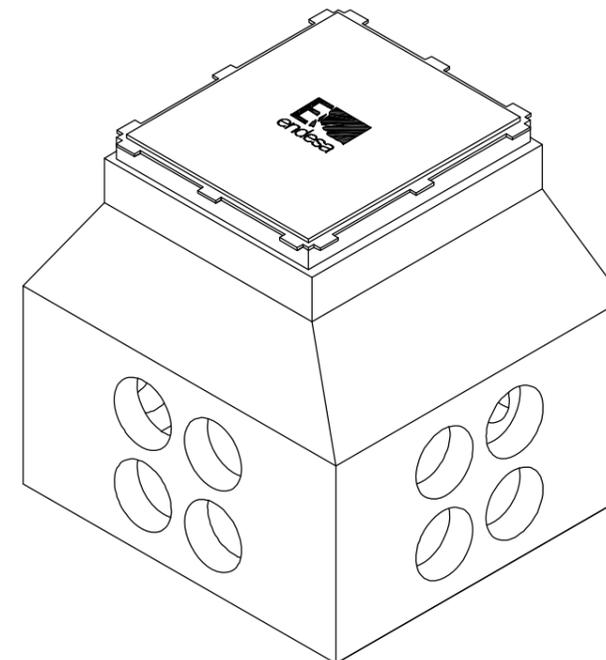
(COTAS EN CENTIMETROS)



DIMENSIONES DE ZANJAS

Nº TUBOS	BAJO ACERA				BAJO CALZADA			
	H (cm)	B (cm)	A (cm)	D (cm)	H (cm)	B (cm)	A (cm)	D (cm)
2	90	40	30	20	110	50	30	25
3	90	70	30	20	110	75	30	25
4	90	100	30	20	120	50	50	25
5					120	75	50	25

ARQUETA TIPO "TRONCOPIRAMIDAL"



NOTA:

SE PODRÁ OPTAR POR LA INSTALACIÓN DE LA ARQUETA TIPO A-1 ARRIBA INDICADA O BIEN POR ARQUETA TIPO "TRONCOPIRAMIDAL" CUYO DETALLE DE INDICA EN ESTE RECUADRO.

Proyecto de: C. T. PRIVADO DE 250KVA., Y C. S. PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA.
Promotor: SOC. AGRARIA DE TRANSF. LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

Nº Plano
10

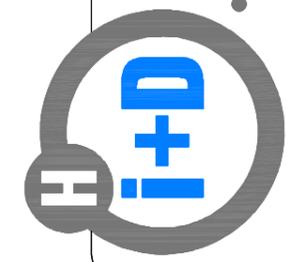
Fecha
Oct.-2.018

Referencia
048-2018

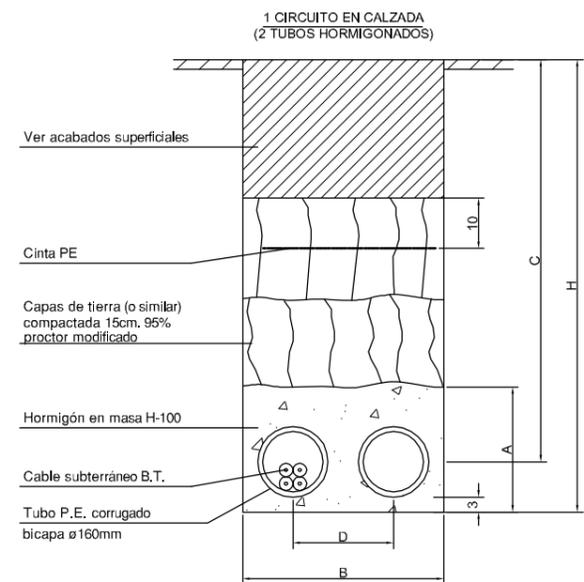
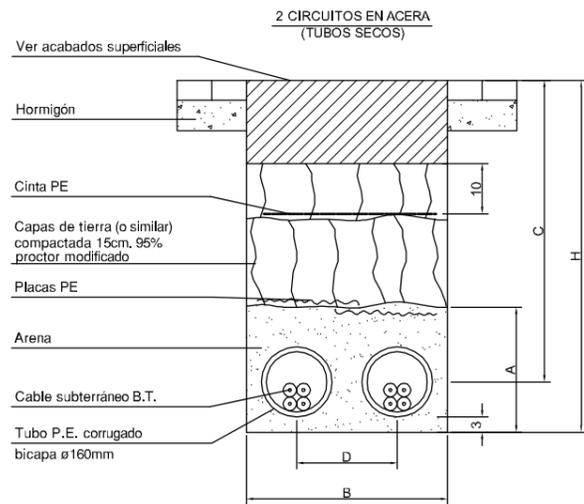
Los Ingenieros Técnicos Industriales
A. Hervia Muñoz
A. González Rueda

Plano: DETALLES DE ALTA TENSION
Escala: S/E

Hesar Ingeniería y Desarrollo s.l.
Plaza Dailas S/N, Edif. Celujosa III, Oficina 24-25, 3ª Planta
Tlf.: Fax(950) 250711 Móvil(696) 791232.
e-mail: info@hesar.es



DETALLES ZANJAS DE B.T.

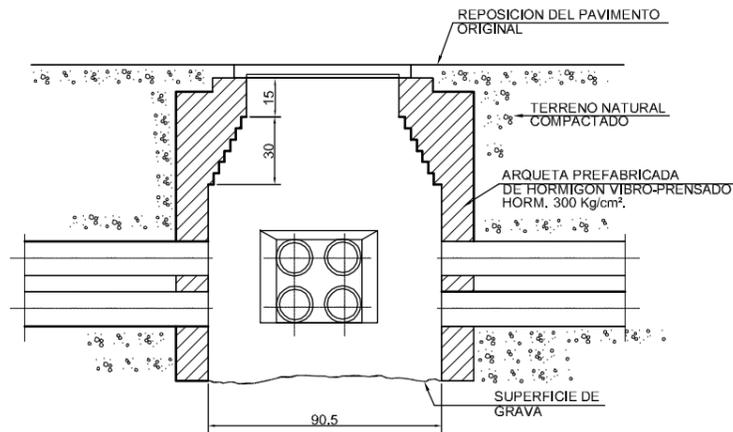


DIMENSIONES DE ZANJAS

Nº TUBOS	BAJO ACERA					BAJO CALZADA				
	H (cm)	B (cm)	A (cm)	C (cm)	D (cm)	H (cm)	B (cm)	A (cm)	C (cm)	D (cm)
1	70	40	25	60	20	90	40	25	80	20
2	70	40	25	60	20	90	60	25	80	20
3	70	60	25	60	20	90	60	25	80	20
4	90	40	45	60	20	110	40	45	80	20
5	90	60	45	60	20	110	60	45	80	20
6	90	60	45	60	20	110	60	45	80	20
7	90	80	45	60	20	110	80	45	80	20

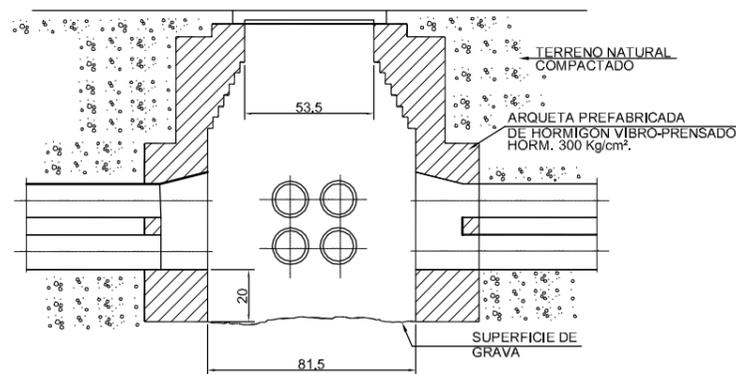
SECCION ARQUETA TIPO AT.

(COTAS EN CENTIMETROS)



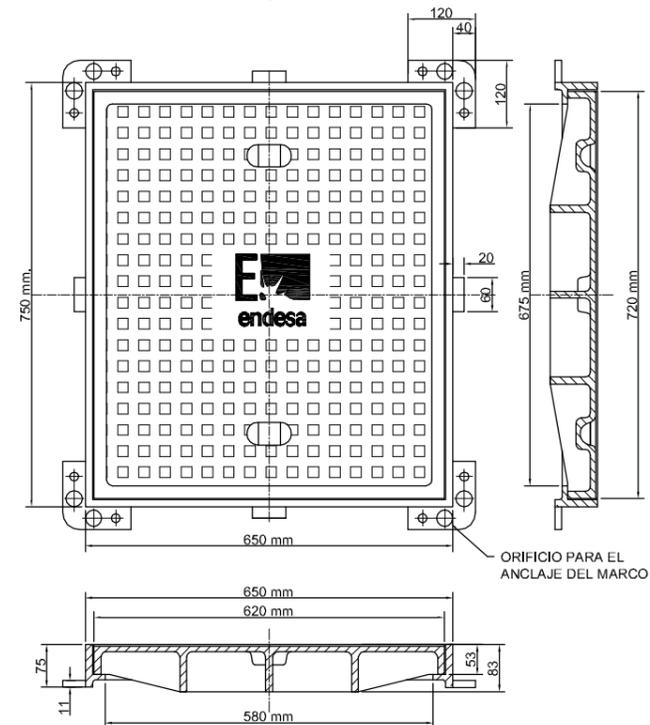
NOTAS:

- 1.- LA DISPOSICIÓN DE LOS TUBOS EN LAS ARQUETAS, ESTARÁ EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES DE LA RED PROYECTADA
- 2.- LA TUBERÍA SERÁ DE Ø160 mm. PRESENTANDO UN IP XX-7, COMO MÍNIMO SOBRE MANTO DE 10 cm. Y RECUBIERTA CON 10 cm. DE HORMIGÓN EN CALZADA
- 3.- LA PROFUNDIDAD DE LOS CONDUCTORES, ESTARÁ A UN MÍNIMO DE 0.60 m. Y EN CRUZAMIENTOS SE AUMENTARA A 0.80 m.
- 4.- SE COLOCARAN ARQUETAS EN TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN, EN UN MÍNIMO DE 40 m. EN ALINEACIONES O CUANDO HAYA DE EXISTIR DERIVACIÓN O ACOMETIDA
- 5.- SE EVITARA LA CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS DONDE EXISTA TRAFICO RODADO, PERO CUANDO NO HAYA MÁS REMEDIO SE COLOCARÁN CON MARCOS Y TAPAS REFORZADAS (D-400)

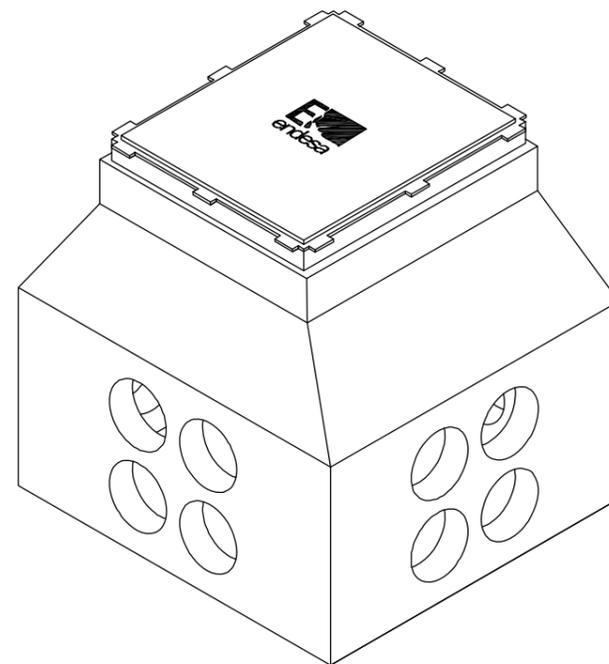


TAPA DE FUNDICIÓN. (TIPO D-400)

ESCALA 1/25 (COTAS EN MILIMETROS)



ARQUETA TIPO "TRONCOPIRAMIDAL"



NOTA:

SE PODRÁ OPTAR POR LA INSTALACIÓN DE LA ARQUETA TIPO A-1 ARRIBA INDICADA O BIEN POR ARQUETA TIPO "TRONCOPIRAMIDAL" CUYO DETALLE DE INDICA EN ESTE RECUADRO.

Proyecto de: C. T. PRIVADO DE 250KVA., Y C. S. PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA.

Promotor: SOC. AGRARIA DE TRANSF. LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

Hesar Ingeniería y Desarrollo s.l.

Plaza Dalías S/N. Edif. Celujosa III. Oficina 24-25, 3ª Planta
Tlf.: Fax(950) 250711 Móvil(696) 791232.
e-mail: info@hesares

Los Ingenieros Técnicos Industriales

A. Hervia Muñoz

A. González Rueda

Fecha Oct.-2.018

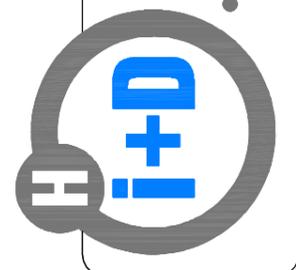
Referencia 048-2018

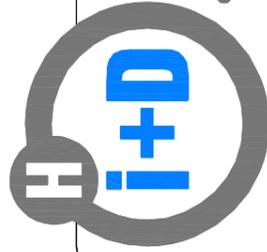
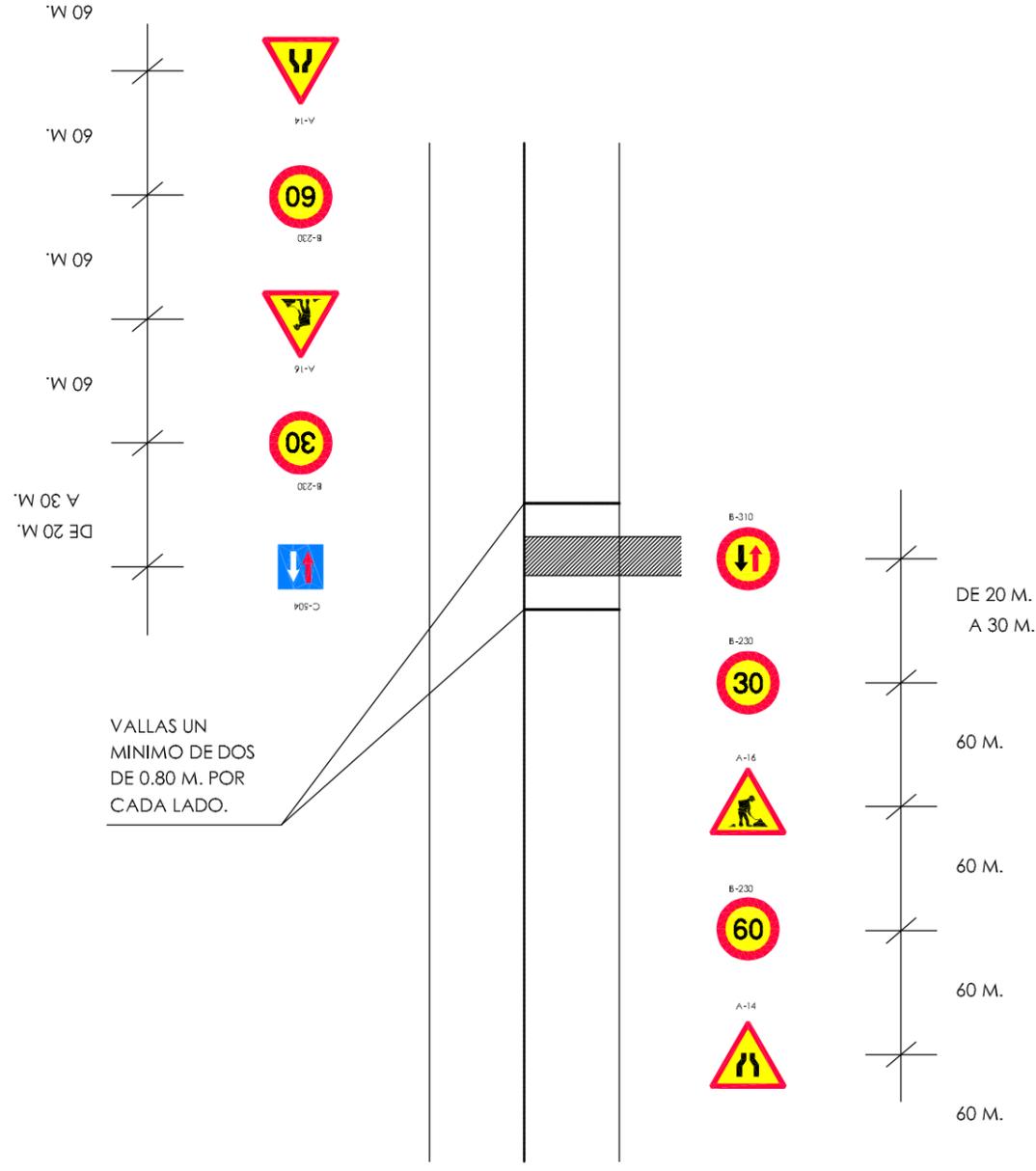
Nº Plano

11

Plano: DETALLES DE BAJA TENSION

Escala: S/E





Proyecto de: C. T. PRIVADO DE 250KVA., Y C. S. PARA SUMINISTRO DE E.E, A INDUSTRIA HORTOFRUTÍCOLA.
 Promotor: SOC. AGRARIA DE TRANSF. LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

Hesar Ingeniería y Desarrollo s.l.
 Plaza Dailas S/N, Edif. Celujosa III, Oficina 24-25, 3ª Planta
 Tlf.-Fax:(950) 250711 Móvil:(956) 791232.
 e-mail: info@hesar.es

Los Ingenieros Técnicos Industriales
 A. Hervia Muñoz
 A. González Rueda

Plano: SEÑALIZACIÓN DE LA ZANJA.
 Escala: S/E

Nº Plano
 Fecha
 Referencia

12
 Oct.-2.018
 048-2018



ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION PRIVADO DE 250 KVA., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA

**PROMOTOR: SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION
LAS HORTICHUELAS N° 4.812**

**SITUACIÓN: PARAJE "EL CAMPILLO DE GENIVAL" S/N.
T.M. DE NIJAR (ALMERÍA)**

5. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

5.1.1. INTRODUCCIÓN.

5.1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

5.1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

5.1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

5.1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

5.1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

5.1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

5.1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

5.1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

5.1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

5.1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

5.1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

5.1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

5.1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

5.1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

5.1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

5.1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

5.1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

5.1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

5.1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

5.1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

5.1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

5.1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

5.1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

5.1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

5.2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

5.2.1. INTRODUCCION.

5.2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

- 5.2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.
- 5.2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.
- 5.2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.
- 5.2.2.4. ILUMINACIÓN.
- 5.2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.
- 5.2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

5.3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

5.3.1. INTRODUCCION.

5.3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

5.4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5.4.1. INTRODUCCION.

5.4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

- 5.4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.
- 5.4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.
- 5.4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.
- 5.4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.
- 5.4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

5.5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

5.5.1. INTRODUCCION.

5.5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- 5.5.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.
- 5.5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.
- 5.5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.
- 5.5.2.4. MEDIDAS ESPECIFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

5.5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.



5.6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

5.6.1. INTRODUCCION.

5.6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

5.6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

5.6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

5.6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

5.6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

5.6.2.5. EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

5.1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

5.1.1. INTRODUCCION.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de *Prevención de Riesgos Laborales* tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las *normas reglamentarias* irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

5.1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

5.1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

5.1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

5.1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

5.1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

5.1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

5.1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

5.1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

5.1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

5.1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

5.1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.

- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

5.1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

5.1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

5.1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

5.1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

5.1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

5.1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

5.1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

5.1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa.

5.1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

5.1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

5.1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.

- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

5.1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

5.1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

5.2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

5.2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

5.2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

5.2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm. de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm. para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionados para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

5.2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

5.2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

5.2.2.4. ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux

- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

5.2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

5.2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

5.3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

5.3.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

5.3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxica, corrosiva o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

5.4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5.4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

5.4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

5.4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas. Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

5.4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

5.4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

5.4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm. de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm. de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

5.4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual

no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5.5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

5.5.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

5.5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.5.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.

- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (*vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc*), así como las medidas preventivas previstas (*uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc*).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

5.5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abierto o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe 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.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subidas a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

5.5.2.4. MEDIDAS ESPECIFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

Los *Oficios más comunes* en las instalaciones de alta tensión son los siguientes.

- Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.
- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aisladores cerámicos.
- Instalación de crucetas metálicas.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc).
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.
- Instalación de dispositivos antivibraciones.
- Medida de altura de conductores.
- Detección de partes en tensión.
- Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.
- Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc).
- Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.
- Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.

- Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.
- Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

Los Riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación.

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones. Electrocuciiones y quemaduras.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130º) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400º). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.

Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista.

Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión.

Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.

La distancia de seguridad para líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como maquinaria, grúas, etc no será inferior a 3 m. Respecto a las edificaciones no será inferior a 5 m.

Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, con el fin de evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en la fase de proyecto.

Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las tensiones de paso y de contacto).

Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno.

En centros de transformación tipo intemperie se revestirán los apoyos con obra de fábrica y mortero de hormigón hasta una altura de 2 m y se aislarán las empuñaduras de los mandos.

En centros de transformación interiores o prefabricados se colocarán suelos de láminas aislantes sobre el acabado de hormigón.

Las pantallas de protección contra contacto de las celdas, aparte de esta función, deben evitar posibles proyecciones de líquidos o gases en caso de explosión, para lo cual deberán ser de chapa y no de malla.

Los mandos de los interruptores, seccionadores, etc, deben estar emplazados en lugares de fácil manipulación, evitándose postura forzadas para el operador, teniendo en cuenta que éste lo hará desde el banquillo aislante.

Se realizarán enclavamientos mecánicos en las celdas, de puerta (se impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada), de maniobra (impide la maniobra del aparato principal y puesta a tierra con la puerta abierta), de puesta a tierra (impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa), entre el seccionador y el interruptor (no se cierra el interruptor si el seccionador está abierto y conectado a tierra y no se abrirá el seccionador si el interruptor está cerrado) y enclavamiento del mando por candado.

Como recomendación, en las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas de transformador se utilizará una ventilación optimizada de mayor eficacia situando la salida de aire caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a través del transformador.

El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina.

Los centros de transformación estarán dotados de cerradura con llave que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras.

Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

5.5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

5.6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

5.6.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las *normas de desarrollo reglamentario* las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

5.6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

5.6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

5.6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

5.6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

5.6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

5.6.2.5. EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

- Casco de protección aislante clase E-AT.
- Guantes aislantes clase IV.
- Banqueta aislante de maniobra clase II-B o alfombra aislante para A.T.
- Pértiga detectora de tensión (salvamento y maniobra).
- Traje de protección de menos de 3 kg, bien ajustado al cuerpo y sin piezas descubiertas eléctricamente conductoras de la electricidad.
- Gafas de protección.
- Insuflador boca a boca.
- Tierra auxiliar.
- Esquema unifilar
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte y E.T.

Almería, octubre de 2.018

POR HESAR INGENIERIA Y DESARROLLO, S.L.
LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

Fdo. Antonio Hervia Muñoz
Colegiado nº 750

Fdo. Agustín González Rueda
Colegiado nº 764

PRESUPUESTO

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION PRIVADO DE 250 KVA., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA

**PROMOTOR: SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION
LAS HORTICHUELAS Nº 4.812**

**SITUACIÓN: PARAJE "EL CAMPILLO DE GENIVAL" S/N.
T.M. DE NIJAR (ALMERÍA)**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CAPITULO	RESUMEN	EUROS
C01CT	OBRA CIVIL.....	26.296,20
C02CT	LINEA DE ALTA TENSION.....	11.650,64
C03CT	CENTRO DE TRANSFORMACION.....	36.997,68
C04CT	LINEA DE BAJA TENSION.....	7.784,98
C05CT	BATERIA DE CONDENSADORES.....	1.691,55
C06CT	VARIOS.....	7.823,69
C07CT	GESTION DE RESIDUOS.....	1.098,26
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		93.343,00
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		93.343,00

Asciede el presupuesto general a la expresada cantidad excludo IVA deNOVENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS

Almería, a Octubre de 2018.

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Antonio Hervia Muñoz

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Agustín González Rueda

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01CT OBRA CIVIL									
AT.EDE.A1	UD ARQUETA A.T. TIPO A-1 Suministro e instalación de arqueta de alta tensión del tipo A-1, de dimensiones 0,73x0,62 m. y 1,20 m. de profundidad, con tapa de grafito esférico según norma ONSE 01.01-14A D-400, formada por solera de hormigón en masa de H-100 y 15 cm. de espesor, desagüe central y formación de pendientes, fabrica de ladrillo perforado de 1 pie con mortero M-40 (1:6), arqueta prefabricada del tipo troncopiramidal, construidas según NPS y REBT, medida la unidad ejecutada.						1,00	337,81	337,81
AT.EDE.A2	UD ARQUETA A.T. TIPO A-2 Suministro e instalación de arqueta de alta tensión del tipo A-2, de dimensiones 1,44x0,62 m. y 1,20 m. de profundidad, con dos tapas de grafito esférico según norma ONSE 01.01-14A D-400, formada por solera de hormigón en masa de H-100 y 15 cm. de espesor, desagüe central y formación de pendientes, fabrica de ladrillo perforado de 1 pie con mortero M-40 (1:6), arqueta prefabricada del tipo troncopiramidal, construidas según NPS y REBT, medida la unidad ejecutada. ENT/SAL APOYO 1 1,00 ENT/SAL C.T. 1 1,00 INTERMEDIA 1 1,00						3,00	451,06	1.353,18
E0340	ML CONDUCCION A.T. 3 TUBOS PO D=200 mm. Excavación de zanja de dimensiones 1,20x0,60 m., en todo tipo de terreno incluyendo alojamiento de tres (3) tubos de polietileno D=200 mm. (IP-XX7), del tipo bicapa, incluso cinta de señalización, cama de arena, reposición de firme original. Medida la longitud ejecutada. TRAMO 1 5 5,00 TRAMO 2 40 40,00 TRAMO 3 40 40,00 TRAMO 4 36 36,00 TRAMO 5 5 5,00						126,00	61,43	7.740,18
E0012	UD EXCAVACION FOSO PFU-5/1T 24 kv. Excavación para un edificio prefabricado de hormigón modelo PFU-5/1T/24, de la marca Ormazabal o similar, de dimensiones 6200x2700x500 mm., lecho de arena fina de 100 mm de espesor, incluso construcción de acera perimetral de 1,10 m. de ancho como mínimo, totalmente ejecutado según memoria y NPS.						1,00	332,74	332,74
HPFU5	UD EDIFICIO PREFABRICADO PFU-5/2T/20 KV. Centro de transformación prefabricado del tipo PFU-5/2T/20 de la marca ORMAZABAL o similar, incluso transporte, base de instalación realizado mediante lecho de arena fina según proyecto, totalmente instalado según RAT y NPS.						1,00	7.511,98	7.511,98
BT.EDE.A1	UD ARQUETA B.T. TIPO A-1 Suministro e instalación de arqueta de baja tensión del tipo A-1, de dimensiones 0,72x0,62 m. y 1,20 m. de profundidad, con tapa de grafito esférico según norma ONSE 01.01-14A D-400, formada por solera de hormigón en masa de H-100 y 15 cm. de espesor, desagüe central y formación de pendientes, fabrica de ladrillo perforado de 1 pie con mortero M-40 (1:6), arqueta prefabricada del tipo troncopiramidal, construidas según NPS y REBT, medida la unidad ejecutada.						5,00	330,59	1.652,95
E40.53	ML CONDUCCION B.T. 4 TUBOS PO D=160mm. Conducción enterrada a una profundidad no menor de 80 cm. y 60 cm. de ancho, compuesta por cuatro (4) tubos de Polietileno D=160 mm. (IP-XX7) en barras de 6.00 m., de longitud, protegido con hormigón en masa H-100, cinta de advertencia de conductores eléctricos (homologada), ayudas de albanilería y reposición de aglomerado en frío, construida según N.P.S. y R.E.B.T., medida la longitud ejecutada. BT/T-1 5 5,00 BT/T-2 42 42,00								

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ampliación	70				70,00			
	BT/T-4	38				38,00			
	BT/T-5	39				39,00			
							154,00	47,84	7.367,36
	TOTAL CAPÍTULO C01CT OBRA CIVIL.....								26.296,20

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02CT LINEA DE ALTA TENSION									
LMT.240	ML LMT S=3x240 mm ² 18/30 kV. Línea de media tensión formada por cable seco termoestable tipo RHZ1 H16 de sección S=3x240 mm ² de aluminio de tensión de aislamiento 18/30 kV., con cubierta de color rojo (ETU-3305 C), construido según UNE-211231, totalmente instalado según proyecto y NPS.								
	ENTRADA LMT	154					154,00		
	SALIDA LMT	154					154,00		
							308,00	35,09	10.807,72
TAT.20 UD KIT TERMINAL K400TB APANTALLADAS									
	Kit terminal III de interior de sección S=240 mm ² 18/30 kV., del tipo K400TB apantallada de la marca Elastimold o similar, incluso terminal bi metálico de Al/Cu de S=240 mm ² , engastado hidráulicamente. Totalmente instalado según NPS y RAT.								
	ENTRADA CT	1					1,00		
	SALIDA CT	1					1,00		
							2,00	421,46	842,92
TOTAL CAPÍTULO C02CT LINEA DE ALTA TENSION.....									11.650,64

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03CT CENTRO DE TRANSFORMACION									
AT04.53	UD CELDA DE LINEA CGMCOSMOS-L 20 kV. Celda modular de línea del tipo CGM COSMOS - L de 20 kV., P.a.t., enclavamiento según memoria, lcc 16 kA. 20 kV. 400 A. en atmósfera de SF6 de la marca Ormazabal o similar, totalmente instalada según NPS y RAT.								
	ENTRADA LMT	1					1,00		
	SALIDA LMT	1					1,00		
							2,00	2.813,43	5.626,86
AT04.59	UD CELDA INTERRUPTOR PASANTE CGMCOSMOS-S-PTD Celda modular de interruptor pasante del tipo CGMCOSMOS - S - PTD, con puesta a tierra en la zona del abonado de 20 kV., enclavamiento según memoria, lcc 16 kA. 20 kV. 400 A. en atmósfera de SF6 de la marca Ormazabal o similar, totalmente instalada según NPS y RAT.								
							1,00	2.094,75	2.094,75
C02.004	UD CELDA DE PROTECCION POR FUSIBLES MODULAR Celda modular de protección por fusibles (1P), con timonería de disparo del tipo CGM COSMOS con P.a.t., enclavamiento según memoria, lcc 16 kA., 24 kV. 200 A. en atmósfera de SF6 de la marca ORMAZABAL o similar, totalmente instalada según RAT. y NPS.								
							1,00	4.016,29	4.016,29
AT04.54	UD CELDA DE MEDIDA CGM CMM 20 kV. Celda modular de medida vacía del tipo CGM-COSMOS de 20 kV., de la marca Ormazabal o similar, totalmente instalada según NPS y RAT.								
							1,00	1.849,55	1.849,55
V01.06	UD TRAF0. INTENSIDAD 2,5-5/5 A. Transformador de intensidad de simple relación de 2,5 (38,97-129 kW.) - 5 (78-259 kW.)/5 A., de gama extendida de la marca CDC o similar, incluso verificación e instalación.								
							3,00	242,39	727,17
VA01.03	UD TRAF0. TENSION 22.000/110 V. Transformador de tensión de 22.000V3/110V3 V., de la marca CDC o similar, incluso verificación e instalación.								
							3,00	387,20	1.161,60
VA01.04	UD INTERCONEXION TRAF0-CONTADOR Interconexión entre transformadores de intensidad y tensión hasta modulo de contadores, compuestos por dos tubos de PVC M-25 con alma de acero y cables de tensión de S=6 mm ² y S=6 mm ² para la intensidad, no propagadores de la llama ni del incendio, de baja emisión de humos y libre de halogenos con malla de cobre. Totalmente instalados según RAT y NPS.								
							1,00	492,26	492,26
VA01.18	UD MODULO + CONTADOR Modulo de contador interior (envolvente de doble aislamiento), con regleta de verificación de 10 bornas, un contador estático multifunción para medida indirecta (X/5 A.), parametrizado a doble tarifa con maxímetro y reactivo, un módem externo para transmisión de datos. Totalmente instalado según proyecto y NPS.								
							1,00	1.830,93	1.830,93
03050	UD PUENTES AT S=95 mm² 12/20 kV. Juego de puentes tripolar de cable S=95 mm ² de aluminio tipo RHZ1+H16 de tensión de aislamiento 12/20 kV. según UNE 21.022, con sus correspondientes kits terminales de interior de la marca M3 o similar, totalmente instalado según memoria, NPS y RAT.								
							1,00	1.470,41	1.470,41

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
T20.250	<p>UD TRANSFORMADOR 250 KVA. 20 kV.</p> <p>Transformador de potencia de 250 kVA., a 20.000/400-230 V., construido según RU-5.201-D y UNE 21.148, con cuba elástica de llenado integral, termómetro de temperatura de doble contacto (DGPT2), bornas enchufables y cuatro (4) aisladores tipo Vibrachoc . Totalmente instalado según RAT y NPS.</p>						1,00	8.140,98	8.140,98
DT.250	<p>UD DESCARGA B.T. 250 kVA.</p> <p>Descarga de transformador de 250 kVA., formada por conductores de 8 ml., de longitud aprox. de aluminio libre de halógenos RZ1-Al(AS), de sección S=3x240+0x240 mm², incluso instalación de 8 terminales bi-metálicos de Al/Cu de sección S=240 mm², engastados hidráulicamente incluso re-constitución del aislamiento original realizado con manguitos termoretractiles en caliente. Totalmente terminado según proyecto y R.E.B.T.</p>						1,00	306,98	306,98
C0.115	<p>UD C.G.B.T. 1 SALIDA 400 A.</p> <p>C.G.B.T., compuesto por una armario del tipo Prisma P/36 con puerta plena, compuesto por:</p> <p>1 Ud. Armario P/36, con puerta plena 1 Ud. Int. Mag. de IV 400 A., con un Pdc. de 50 kA., como mínimo (Micrologic 2.3A) 1 Ud. Embarrado de cobre de 4 polos 600 A.+ soportes 3 Ud. Trafo. intensidad de 400/5 A., del tipo TA400 de Circutor 1 Ud. Central de medida PM810MG 1 Ud. Int. Mag. IV 25 A., Pdc. de 10 kA. 1 Ud. Limitador de sobretensiones transitorias de 3P+N de 40 kA. 1 Ud. Int. Mag. IV 20 A., Pdc. de 10 kA. 1 Ud. Int. Dif. IV 40/0,03 A. 1 Ud. Int. Mag. II 16 A., Pdc. de 6 kA. 1 Ud. Int. Mag. II 10 A., Pdc. de 6 kA. 1 Ud. Toma de corriente Schuko carril 2P+TT 16 A. 1 Ud. Int. Mag. C120 III 40 A., Pdc. de 10 kA. 1 Ud. Int. Dif. Dif IV 40/30 mA. 1 Ud. Condensador 15 kVAr. 400 V.</p> <p>Totalmente instalado según proyecto y REBT.</p>						1,00	6.630,85	6.630,85
E0193	<p>UD P.a.t. HERRAJES DE CT. (F-7)</p> <p>Sistema de puesta a tierra de herrajes, compuesto por 8 picas de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, cable de cobre S=50 mm² 0,6/1 kV., cable de cobre desnudo S=50 mm² y elementos de conexión (soldadura aluminotérmica), totalmente instalado según memoria y RAT.</p>						1,00	700,15	700,15
E0195	<p>UD P.a.t. DE NEUTRO DE C.T.</p> <p>Sistema de puesta a tierra del neutro del transformador, compuesto por 3 picas de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, cable de cobre S=50 mm² 0,6/1 kV., cable de cobre desnudo S=50 mm² y elementos de conexión (soldadura aluminotérmica), totalmente instalado según memoria y RAT.</p>						1,00	486,79	486,79
E4003	<p>UD INSTALACION C.T.</p> <p>Instalación de C.T., realiza con tubos de PVC curvables en caliente con p.p. de sistemas de sujeción (3 grapas metálicas por metro lineal) y cajas de conexión, totalmente instalado según proyecto y R.E.B.T.</p>						1,00	139,98	139,98
E0811	<p>UD LUMINARIA ESTANCA HUBLLOT</p> <p>Punto de luz formado por luminaria tipo HUBLLOT estanca equipada con lámpara de 11 W., (bajo consumo), totalmente instalada medida la unidad ejecutada.</p>						2,00	28,14	56,28

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0421	UD INTERRUPTOR PLEXO Interruptor de la serie Plexo de superficie o similar, totalmente instalada con p.p. de tubo de P.V.C. y elementos de sujección, medida la unidad ejecutada.								
	E.D.E.	2					2,00		
	ABONADO	2					2,00		
							4,00	23,17	92,68
E0420	UD TOMA FUERZA 16+T.T. PLEXO Toma de fuerza de la serie Plexo de superficie o similar, totalmente instalada con p.p. de tubo de P.V.C. y elementos de sujección, medida la unidad ejecutada.								
	E.D.E.	1					1,00		
	ABONADO	1					1,00		
							2,00	23,45	46,90
E1505	UD Pto. EMERGENCIA FL 135 LUM C2 Punto de luz de emergencia fluoescnte de 135 lúmenes, del tipo C2 de la marca Legrand o similar, instalado según plano eléctrico y p.p.de elementos de sujección, medida la unidad ejecutada.								
	E.D.E.	1					1,00		
	ABONADO	1					1,00		
							2,00	81,23	162,46
E0229	M² SUELO AISLANTE e=6 mm. Suelo aislante de espesor 6 mm. de la marca PIRELLI, homologado por M.I., totalmente instalado según proyecto.								
	E.D.E.	4					4,00		
	ABONADO	6					6,00		
							10,00	45,21	452,10
E0233	UD PERTIGA DE SALVAMENTO Pertiga de salvamento de 30 kV., de la marca MAYCO o similar homologados, totalmente instalados según R.A.T.								
	E.D.E.	1					1,00		
	ABONADO	1					1,00		
							2,00	75,85	151,70
E0231	UD PAR DE GUANTES Par de guantes de 30 kV., de la marca MAYCO o similar homologados, totalmente instalados según R.A.T.								
	E.D.E.	1					1,00		
	ABONADO	1					1,00		
							2,00	66,81	133,62
E0232	UD BANQUETA 30 KV. Banqueta aislante para maniobra de 30 KV., totalmente instalada según RAT.								
	E.D.E.	1					1,00		
	ABONADO	1					1,00		
							2,00	63,42	126,84
E0234	UD PLACA PELIGRO DE MUERTE Placa peligro de muerte de la marca Mayco o similar, totalmente instalada.								
	E.D.E.	2					2,00		
	ABONADO	2					2,00		
							4,00	5,04	20,16
E0235	UD PLACA PRIMEROS AUXILIOS Placa de primeros auxilios de la marca Mayco o similar, totalmente instalada.								
	E.D.E.	1					1,00		
	ABONADO	1					1,00		
							2,00	6,50	13,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.07	Ud EXTINTOR 21A-113B Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.								
	ABONADO	1					1,00		
								66,39	66,39
								1,00	66,39
									66,39
	TOTAL CAPÍTULO C03CT CENTRO DE TRANSFORMACION.....								36.997,68

Documento registrado de forma electrónica por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con el nº de Registro 6164/18 de fecha 17/10/2018.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C04CT LINEA DE BAJA TENSION									
2.240RZ1	ML LINEA S=2(3x240+0x150) mm ² XZ1-(S)								
	Línea de alimentación desde CT privado a Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T.), compuesta por conductores libres de halógenos, no propagadores de la llama de sección S=3(3x240+0x240) mm ² Aluminio (4 conductores por fase de S=240 mm ² y 1 conductor para el neutro de S=240 mm ²), designación XZ1-(S), instalado bajo canalización subterránea, totalmente instalado medida la unidad ejecutada.								
	NOTA: 1F(R) = 2 conductores de S=240 mm ² 1F(S) = 2 conductores de S=240 mm ² 1F(T) = 2 conductores de S=240 mm ² N = 1 conductores de S=240 mm ²								
	SALIDA NUEVA	165				165,00			
							165,00	45,92	7.576,80
TB.2.240	UD TERMINALES BI METALICOS S=240 mm ²								
	Juego de terminales bi metálicos de sección S=5(3x240+0x120) mm ² , engastados hidráulicamente incluso reconstitución del aislamiento original. Totalmente instalado medida la unidad ejecutada.								
	NOTA: 12 Terminales de Al/Cu de S=240 mm ² (2 Fase R / 2 Fase S / 2 Fase T) 1 Terminales de Al/Cu de S=240 mm ²								
	CT	1				1,00			
	CGBT	1				1,00			
							2,00	104,09	208,18
	TOTAL CAPÍTULO C04CT LINEA DE BAJA TENSION.....								7.784,98

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05CT BATERIA DE CONDENSADORES									
BAT.90KVAR	UD BATERIA CONDENSADORES 15 kVARr. 400 V. Bateria de condensadores de 15 (15+3x30) kVAr., del tipo OPTIM2-17,5-440 de la marca Circutor o similar, incluso transformador de intensidad de núcleo partido de 250 mA. Totalmente instalado según memoria.						1,00	1.468,39	1.468,39
240RZ1	ML LINEA S=4x25 mm ² XZ1-(S) Línea de alimentación desde CT privado a Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T.), compuesta por conductores libres de halógenos, no propagadores de la llama de sección S=4x25 mm ² Aluminio, designación XZ1-(S), instalado bajo canalización subterránea, totalmente instalado medida la unidad ejecutada.						8,00	20,68	165,44
TB.5240	UD TERMINALES BI METALICOS S=25 mm ² Juego de terminales bi metálicos de sección S=4x25 mm ² , engastados hidráulicamente incluso re-constitución del aislamiento original. Totalmente instalado medida la unidad ejecutada.						2,00	28,86	57,72
	BAT. COND.	2					2,00	28,86	57,72
TOTAL CAPÍTULO C05CT BATERIA DE CONDENSADORES.....									1.691,55

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C06CT VARIOS									
EDE.947506	UD TRABAJOS EDE ADECUACION INSTALACIONES Trabajo de adecuación de las instalaciones existentes y material para realizar el entronque realizado por ENDESA-ENEL, (ESTIMADO), según carta de condiciones.						1,00	6.515,78	6.515,78
AT05.50	UD CORTE SIN TENSION Conexión de instalaciones realizado mediante técnica de corte SIN tensión a contacto, realizado por empresa homologada.						1,00	756,63	756,63
03.04	UD SELLADO DE CANALIZACIONES Sellado de canalizaciones eléctricas mediante espuma de poliuretano expansiva. Totalmente ejecutado según proyecto.						9,00	4,69	42,21
CT01.005	UD COMPROBACION A.T. Prueba de aislamiento de conductores de alta tensión, se deberán efectuar dos pruebas de aislamiento en cada uno de los conductores, la primera prueba se realizará entre los conductores de fase y pantallas y la segunda prueba se realizara entre las pantallas y tierra, los valores obtenidos no deberán ser inferior a lo establecido en el manual de diagnostico de cables GT mantenimientos en la Distribución UNESA (enero 1.998), y en el procedimiento de ensayos para cables unipolares nuevos de MT de ENDESA.						1,00	509,07	509,07
TOTAL CAPÍTULO C06CT VARIOS									7.823,69

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C07CT GESTION DE RESIDUOS									
17HAW00250	M3 RETIRADA EN CONTENEDOR 3 m3 RESIDUOS ARIDOS Y PIEDRAS N.P.	Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos áridos y piedras no peligrosos a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 kms., formada por selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.							
	ENT/SAL	0,5	1,54	0,40	1,50		0,46		
	ARQUETAS AT A2	3	1,00	1,50	1,50		6,75		
	ARQUETAS AT A1	1	1,00	1,00	1,50		1,50		
	BT/T-1	0,5	5,00	0,40	0,80		0,80		
	BT/T-2	0,5	42,00	0,40	0,80		6,72		
	BT/T-3	0,5	30,00	0,40	0,80		4,80		
	BT/T-4	0,5	38,00	0,40	0,80		6,08		
	BT/T-5	0,5	39,00	0,40	0,80		6,24		
	ARQUETAS BT	5	1,00	1,00	1,20		6,00		
							39,35	27,91	1.098,26
	TOTAL CAPÍTULO C07CT GESTION DE RESIDUOS.....								1.098,26
	TOTAL.....								93.343,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION PRIVADO DE 250 KVA., Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO DE E.E. A INDUSTRIA HORTOFRUTICOLA

PROMOTOR: SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION
LAS HORTICHUELAS Nº 4.812

SITUACIÓN: PARAJE "EL CAMPILLO DE GENIVAL" S/N.
T.M. DE NIJAR (ALMERÍA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C01CT OBRA CIVIL					
E02AM010	M2	DEMOLICION DE MURO Demolición de muro realizado por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	13,09	6,55	
M05PN010	0,500 h.	Pala cargadora neumáticos 85 cv/1,2m3	38,00	19,00	
M05EN030	0,500 h.	Ex cav. hidráulica neumáticos 100 cv	42,00	21,00	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	46,60	6,06	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	52,60	3,16	
TOTAL PARTIDA					55,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
LEV.ACER	M2	LEVANTAMIENTO DE ACERADO Levantamiento de acerado con transporte de sobrantes a vertedero autorizado.			
ATC00100	0,250 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,51	7,38	
M05PN010	0,250 h.	Pala cargadora neumáticos 85 cv/1,2m3	38,00	9,50	
M05EN050	0,250 h.	Retroexcavadora/martillo rompedor	51,10	12,78	
M07CB030	0,250 h.	Camión basculante 6x4 20T.	38,50	9,63	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	39,30	5,11	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	44,40	2,66	
TOTAL PARTIDA					47,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
E02TT040	m3	TRANSPORTE VERTEDERO DIST.<20 km CARGA MECANICA Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040 h.	Ex cav. hidráulica neumáticos 100 cv	42,00	1,68	
M07CB030	0,190 h.	Camión basculante 6x4 20T.	38,50	7,32	
M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,51	0,51	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	9,50	1,24	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	10,80	0,65	
TOTAL PARTIDA					11,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
REP.ACER	M2	REPOSICION DE ACERADO Reposición de acerado con losas similares a las existentes, incluso mortero de asiento. Totalmente ejecutado medida la unidad ejecutada.			
ATC00100	0,350 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,51	10,33	
AA00300	0,200 m3	ARENA GRUESA	6,53	1,31	
MAR.6	0,150 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	2,36	
P01MC040	0,250 m3	Mortero cem. gris ii/b-m 32,5 1:6 M-40	56,00	14,00	
P01MB040	0,160 m2	LOSA HORMIGON 40x40 cm.	18,52	2,96	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	31,00	1,86	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	32,80	4,26	
TOTAL PARTIDA					37,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS					
MURO.PERI	M2	EJECUCION DE MURO DE BLOQUE VISTO Fábrica de ladrillo cara vista rojo Madrid corcho de Palau de 24x11,5x5,2 cm. de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM IWB-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFL y NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².			
O01OB050	1,660 h.	Oficial 1ª ladrillero	14,96	24,83	
O01OB060	0,830 h.	Ayudante ladrillero	14,03	11,64	
P01LV105	0,136 mud	Lad.cv rojo madrid cor.palau 24x11,5x5	114,20	15,53	
A02A080	0,060 m3	Mortero cemento 1/6 m-40	64,27	3,86	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	55,90	3,35	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	59,20	7,70	
TOTAL PARTIDA					66,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AT.EDE.A1		UD	ARQUETA A.T. TIPO A-1			
			Suministro e instalación de arqueta de alta tensión del tipo A-1, de dimensiones 0,73x0,62 m. y 1,20 m. de profundidad, con tapa de grafito esferoidal según norma ONSE 01.01-14A D-400, formada por solera de hormigón en masa de H-100 y 15 cm. de espesor, desagüe central y formación de pendientes, fabrica de ladrillo perforado de 1 pie con mortero M-40 (1:6), arqueta prefabricada del tipo troncopiramidal, construidas según NPS y REBT, medida la unidad ejecutada.			
ATC00100	2,000	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,51	59,02	
AGM00600	0,103	m3	MORTERO DE CEMENTO M2,5 (1:8) CEM III/A-L 32,5 N	36,54	3,76	
CH02920	0,250	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/Ila, SUMINISTRADO	60,26	15,07	
CM00200	0,024	m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	4,68	
TPEND.D400	1,000	ud	TAPA METALICA 72x62 cm., D-400	85,00	85,00	
PH.72X62	1,000	ud	PREFABRICADO DE HORMIGON ARQUETA A-1	94,00	94,00	
MK00200	0,274	h.	Retroexcav ad.c/martillo rompedor	51,10	14,00	
MK00100	0,211	h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	5,40	
VV00300	2,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	282,00	36,66	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	318,70	19,12	
TOTAL PARTIDA						337,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

AT.EDE.A2		UD	ARQUETA A.T. TIPO A-2			
			Suministro e instalación de arqueta de alta tensión del tipo A-2, de dimensiones 1,44x0,62 m. y 1,20 m. de profundidad, con dos tapas de grafito esferoidal según norma ONSE 01.01-14A D-400, formada por solera de hormigón en masa de H-100 y 15 cm. de espesor, desagüe central y formación de pendientes, fabrica de ladrillo perforado de 1 pie con mortero M-40 (1:6), arqueta prefabricada del tipo troncopiramidal, construidas según NPS y REBT, medida la unidad ejecutada.			
ATC00100	2,000	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,51	59,02	
AGM00600	0,103	m3	MORTERO DE CEMENTO M2,5 (1:8) CEM III/A-L 32,5 N	36,54	3,76	
CH02920	0,250	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/Ila, SUMINISTRADO	60,26	15,07	
CM00200	0,024	m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	4,68	
TPEND.D400	2,000	ud	TAPA METALICA 72x62 cm., D-400	85,00	170,00	
PH.122X72	1,000	ud	PREFABRICADO DE HORMIGON ARQUETA A-2	103,54	103,54	
M05EN050	0,274	h.	Retroexcav ad.c/martillo rompedor	51,10	14,00	
MK00100	0,211	h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	5,40	
VV00300	2,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	376,60	48,96	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	425,50	25,53	
TOTAL PARTIDA						451,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

E0340		ML	CONDUCCION A.T. 3 TUBOS PO D=200 mm.			
			Ex cavación de zanja de dimensiones 1,20x0,60 m., en todo tipo de terreno incluyendo alojamiento de tres (3) tubos de polietileno D=200 mm. (IP-XX7), del tipo bicapa, incluso cinta de señalización, cama de arena, reposición de firme original. Medida la longitud ejecutada.			
M05EN050	0,250	h.	Retroexcav ad.c/martillo rompedor	51,10	12,78	
M07CB030	0,250	h.	Camión basculante 6x4 20T.	38,50	9,63	
O01OA030	0,250	h.	Oficial primera	15,14	3,79	
O01OA060	0,250	h.	Peón especializado	13,19	3,30	
MAR.6	0,250	m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	3,93	
P01MC040	0,150	m3	Mortero cem. gris ii/b-m 32,5 1:6 M-40	56,00	8,40	
TFP.160	3,000	ml	Tubo doble capa D=160 mm., barra 6 m.	3,15	9,45	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	51,30	6,67	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	58,00	3,48	
TOTAL PARTIDA						61,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0012		UD	EXCAVACION FOSO PFU-5/1T 24 KV.			
			Ex cavación para un edificio prefabricado de hormigón modelo PFU-5/1T/24, de la marca Ormazabal o similar, de dimensiones 6200x2700x500 mm., lecho de arena fina de 100 mm de espesor, incluso construcción de acera perimetral de 1,10 m. de ancho como mínimo, totalmente ejecutado según memoria y NPS.			
TO02100	4,000	h	OFICIAL 1ª	19,23	76,92	
TP00100	4,000	h	PEÓN ESPECIAL	10,28	41,12	
ME00300	4,000	h	PALA CARGADORA	23,87	95,48	
MK00100	2,500	h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	64,00	
WW00300	0,500	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	277,80	36,11	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	313,90	18,83	
TOTAL PARTIDA.....						332,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

HPFU5		UD	EDIFICIO PREFABRICADO PFU-5/2T/20 KV.			
			Centro de transformación prefabricado del tipo PFU-5/2T/20 de la marca ORMAZABAL o similar, incluso transporte, base de instalación realizado mediante lecho de arena fina según proyecto, totalmente instalado según RAT y NPS.			
PFU5.2T.24	1,000	UD	EDIF. PREFABRICADO PFU-5/2T/24	5.400,13	5.400,13	
MAR.6	1,500	m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	23,55	
O010A070	1,000	h.	Peón ordinario	13,09	13,09	
O.10B100	0,500	h.	Oficial 1ª electricista	16,70	8,35	
O.10B200	1,000	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	12,50	
M08CB030	3,000	h.	Camión gondola transporte especial	150,00	450,00	
M07CB030	0,100	h.	Camión basculante 6x4 20T.	38,50	3,85	
M09GT50	3,000	h.	Grúa torre de 4x4 de 50 T.	120,00	360,00	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	6.271,50	815,30	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	7.086,80	425,21	
TOTAL PARTIDA.....						7.511,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BT.EDE.A1		UD	ARQUETA B.T. TIPO A-1			
			Suministro e instalación de arqueta de baja tensión del tipo A-1, de dimensiones 0,72x0,62 m. y 1,20 m. de profundidad, con tapa de grafito esferoidal según norma ONSE 01.01-14A D-400, formada por solera de hormigón en masa de H-100 y 15 cm. de espesor, desagüe central y formación de pendientes, fabrica de ladrillo perforado de 1 pie con mortero M-40 (1:6), arqueta prefabricada del tipo troncopiramidal, construidas según NPS y REBT, medida la unidad ejecutada.			
ATC00100	2,000	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,51	59,02	
AGM00600	0,103	m3	MORTERO DE CEMENTO M2,5 (1:8) CEM I/A-L 32,5 N	36,54	3,76	
CH02920	0,150	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/Ila, SUMINISTRADO	60,26	9,04	
CM00200	0,024	m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	4,68	
TPEND.D400	1,000	ud	TAPA METALICA 72x62 cm., D-400	85,00	85,00	
PH.72X62	1,000	ud	PREFABRICADO DE HORMIGON ARQUETA A-1	94,00	94,00	
M05EN050	0,274	h.	Retroexcavad.c/martillo rompedor	51,10	14,00	
MK00100	0,211	h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	5,40	
WW00300	2,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	276,00	35,88	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	311,90	18,71	
TOTAL PARTIDA.....						330,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CBT.6T.160	ML	CONDUCCION B.T. 6 TUBOS D=160 mm. Conducción enterrada de baja tensión a una profundidad no menor de 80 cm. y 60 cm. de ancho, compuesta por seis (6) tubos de polietileno D=160 mm. (IP-XX7), protegido con hormigón en masa HA-10 Kg/cm ² de resistencia, incluso cinta de advertencia de conductores eléctricos y ayudas de albañilería, construida según N.P.S. y R.E.B.T., medida la longitud ejecutada.			
M05EN050	0,150 h.	Retroexcavac.c/martillo rompedor	51,10	7,67	
M07CB030	0,100 h.	Camión basculante 6x4 20T.	38,50	3,85	
O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	15,14	1,51	
O01OA060	0,150 h.	Peón especializado	13,19	1,98	
MAR.6	0,250 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	3,93	
P01MC040	0,150 m3	Mortero cem. gris ii/b-m 32,5 1:6 M-40	56,00	8,40	
TFP.160	6,000 ml	Tubo doble capa D=160 mm., barra 6 m.	3,15	18,90	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	46,20	6,01	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	52,30	3,14	
TOTAL PARTIDA					55,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E40.53	ML	CONDUCCION B.T. 4 TUBOS PO D=160mm. Conducción enterrada a una profundidad no menor de 80 cm. y 60 cm. de ancho, compuesta por cuatro (4) tubos de Polietileno D=160 mm. (IP-XX7) en barras de 6.00 m., de longitud, protegido con hormigón en masa H-100, cinta de advertencia de conductores eléctricos (homologada), ayudas de albañilería y reposición de aglomerado en frío, construida según N.P.S. y R.E.B.T., medida la longitud ejecutada.			
M05EN050	0,150 h.	Retroexcavac.c/martillo rompedor	51,10	7,67	
M07CB030	0,100 h.	Camión basculante 6x4 20T.	38,50	3,85	
O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	15,14	1,51	
O01OA060	0,150 h.	Peón especializado	13,19	1,98	
MAR.6	0,250 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	3,93	
P01MC040	0,150 m3	Mortero cem. gris ii/b-m 32,5 1:6 M-40	56,00	8,40	
TFP.160	4,000 ml	Tubo doble capa D=160 mm., barra 6 m.	3,15	12,60	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	39,90	5,19	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	45,10	2,71	
TOTAL PARTIDA					47,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C02CT LINEA DE ALTA TENSION

SE901.008	UD	EMPALME UNIPOLAR 36 kV. (3F)			
		Conjunto de tres empalmes unipolares de 18/30 kV., del tipo 94 AP 621-1 de la marca 3M o similar, comprendidos para las secciones de cable 95 hasta 240 mm ² , del tipo Termoretractil en frío, totalmente instalado según RAT.			
TO01800	3,000 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	57,69	
TP00100	3,000 h	PEÓN ESPECIAL	10,28	30,84	
E3M95.240	1,000 UD	CONJUNTO EMPALME TIPO 94 AP 621-1 DE 3M	511,10	511,10	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	599,60	77,95	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	677,60	40,66	
TOTAL PARTIDA					718,24

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

LMT.240	ML	LMT S=3x240 mm² 18/30 kV.			
		Línea de media tensión formada por cable seco termoestable tipo RHZ1 H16 de sección S=3x240 mm ² de aluminio de tensión de aislamiento 18/30 kV., con cubierta de color rojo (ETU-3305 C), construido según UNE-211231, totalmente instalado según proyecto y NPS.			
RHZ1.240	3,000 ML	Cable RHZ1 S=3x240 mm ² 18/30 kV.	5,05	15,15	
CP44.25	0,150 h.	Camión de 4x4, con pluma 25 m.	65,00	9,75	
O.1OB100	0,150 h.	Oficial 1ª electricista	16,70	2,51	
O.1OB200	0,150 h.	Oficial 2ª electricista	12,50	1,88	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	29,30	3,81	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	33,10	1,99	
TOTAL PARTIDA					35,09

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

TAT.20	UD	KIT TERMINAL K400TB APANTALLADAS			
		Kit terminal III de interior de sección S=240 mm ² 18/30 kV., del tipo K400TB apantallada de la marca Elastimold o similar, incluso terminal bi metálico de Al/Cu de S=240 mm ² , engastado hidráulicamente. Totalmente instalado según NPS y RAT.			
KIT240TB	1,000 UD	Kit K400TB de sección S=240 mm ²	258,00	258,00	
O.1OB100	3,000 h.	Oficial 1ª electricista	16,70	50,10	
O.1OB200	3,500 h.	Oficial 2ª electricista	12,50	43,75	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	351,90	45,75	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	397,60	23,86	
TOTAL PARTIDA					421,46

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO C03CT CENTRO DE TRANSFORMACION

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AT04.53		UD	CELDA DE LINEA CGMCOSMOS-L 20 kV.			
			Celda modular de línea del tipo CGM COSMOS - L de 20 kV., P.a.t., enclavamiento según memoria, lcc 16 kA. 20 kV. 400 A. en atmósfera de SF6 de la marca Ormazabal o similar, totalmente instalada según NPS y RAT.			
CGM.LIN24400	1,000	ud	Celda CGML línea 24 kV. 400 A.	2.250,04	2.250,04	
.	2,500	h.	Peón ordinario	10,50	26,25	
O.1OB100	1,500	h.	Oficial 1ª electricista	16,70	25,05	
O.1OB200	2,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	31,25	
CP44.25	0,250	h.	Camión de 4x4, con pluma 25 m.	65,00	16,25	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	2.348,80	305,34	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	2.654,20	159,25	
TOTAL PARTIDA						2.813,43

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS TRECE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AT04.59		UD	CELDA INTERRUPTOR PASANTE CGMCOSMOS-S-PTD			
			Celda modular de interruptor pasante del tipo CGMCOSMOS - S - PTD, con puesta a tierra en la zona del abonado de 20 kV., enclavamiento según memoria, lcc 16 kA. 20 kV. 400 A. en atmósfera de SF6 de la marca Ormazabal o similar, totalmente instalada según NPS y RAT.			
CGM.INTP24400	1,000	ud	Celda CGM Interruptor Pasante 24 kV. 400 A.	1.650,04	1.650,04	
.	2,500	h.	Peón ordinario	10,50	26,25	
O.1OB100	1,500	h.	Oficial 1ª electricista	16,70	25,05	
O.1OB200	2,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	31,25	
CP44.25	0,250	h.	Camión de 4x4, con pluma 25 m.	65,00	16,25	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	1.748,80	227,34	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	1.976,20	118,57	
TOTAL PARTIDA						2.094,75

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C02.004		UD	CELDA DE PROTECCION POR FUSIBLES MODULAR			
			Celda modular de protección por fusibles (1P), con timonería de disparo del tipo CGM COSMOS con P.a.t., enclavamiento según memoria, lcc 16 kA., 24 kV. 200 A. en atmósfera de SF6 de la marca ORMAZABAL o similar, totalmente instalada según RAT. y NPS.			
CGM1P	1,000	ud	CELDA PROTECCION POR FUSIBLE CGM COSMOS	3.455,44	3.455,44	
.	2,500	h.	Peón ordinario	10,50	26,25	
O.1OB100	1,500	h.	Oficial 1ª electricista	16,70	25,05	
O.1OB200	2,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	31,25	
CP44.25	0,250	h.	Camión de 4x4, con pluma 25 m.	65,00	16,25	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	3.554,20	462,05	
TOTAL PARTIDA						4.016,29

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DIECISEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AT04.54		UD	CELDA DE MEDIDA CGM CMM 20 kV.			
			Celda modular de medida vacía del tipo CGM-COSMOS de 20 kV., de la marca Ormazabal o similar, totalmente instalada según NPS y RAT.			
CMM.24400	1,000	ud	Celda CMM medida vacía 24 kV. 400 A.	1.485,03	1.485,03	
.	1,500	h.	Peón ordinario	10,50	15,75	
O.1OB100	0,500	h.	Oficial 1ª electricista	16,70	8,35	
O.1OB200	1,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	18,75	
CP44.25	0,250	h.	Camión de 4x4, con pluma 25 m.	65,00	16,25	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	1.544,10	200,73	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	1.744,90	104,69	
TOTAL PARTIDA						1.849,55

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
V01.06		UD	TRAFO. INTENSIDAD 2,5-5/5 A.			
			Transformador de intensidad de simple relación de 2,5 (38,97-129 kW.) - 5 (78-259 kW.)/5 A., de gama extendida de la marca CDC o similar, incluso verificación e instalación.			
TRAIT.10.20A	1,000	ud	Trafo intensidad 2,5-5/5 A.	185,01	185,01	
.	0,500	h.	Peón ordinario	10,50	5,25	
O.1OB100	0,350	h.	Oficial 1ª electricista	16,70	5,85	
O.1OB200	0,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	6,25	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	202,40	26,31	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	228,70	13,72	
TOTAL PARTIDA						242,39

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

VA01.03		UD	TRAFO. TENSION 22.000/110 V.			
			Transformador de tensión de 22.000V/110V3 V., de la marca CDC o similar, incluso verificación e instalación.			
TRATT.22000	1,000	ud	Trafo de tensión 22.000/110 V3	305,90	305,90	
.	0,500	h.	Peón ordinario	10,50	5,25	
O.1OB100	0,350	h.	Oficial 1ª electricista	16,70	5,85	
O.1OB200	0,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	6,25	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	323,30	42,03	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	365,30	21,92	
TOTAL PARTIDA						387,20

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

VA01.04		UD	INTERCONEXION TRAFO-CONTADOR			
			Interconexión entre transformadores de intensidad y tensión hasta modulo de contadores, compuestos por dos tubos de PVC M-25 con alma de acero y cables de tensión de S=6 mm ² y S=6 mm ² para la intensidad, no propagadores de la llama ni del incendio, de baja emisión de humos y libre de halogenos con malla de cobre. Totalmente instalados según RAT y NPS.			
RAPVC.32	4,000	ud	RACOR PVC D=32 mm. + TUERCA PVC	3,15	12,60	
IE02200	150,000	m	CABLE COBRE S=1x6 mm ² ES07-K(AS) APANTALLADO	2,15	322,50	
IE12100	30,000	m	TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DIÁM. 32 mm + ALMA ACERO	1,51	45,30	
WW00300	0,300	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
.	0,100	h.	Peón ordinario	10,50	1,05	
O.1OB100	1,000	h.	Oficial 1ª electricista	16,70	16,70	
O.1OB200	1,000	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	12,50	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	411,00	53,43	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	464,40	27,86	
TOTAL PARTIDA						492,26

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

VA01.18		UD	MODULO + CONTADOR			
			Modulo de contador interior (envolvente de doble aislamiento), con regleta de verificación de 10 bornas, un contador estático multifunción para medida indirecta (X/5 A.), parametrizado a doble tarifa con maxímetro y reactivo, un módem externo para transmisión de datos. Totalmente instalado según proyecto y NPS.			
MCINT.AT	1,000	ud	Módulo de interior contadores de AT	214,99	214,99	
RV.10	1,000	ud	Regleta de verificación de AT 10 elementos	55,00	55,00	
CEST.C02S	1,000	ud	Contador estático de clase 0,2S	1.215,02	1.215,02	
INTMAG.216	1,000	ud	Int. mag. II 16 A., Pdc. 10 kA.	11,52	11,52	
INTDIF.24030	1,000	ud	Int. Dif. II 40/30 A.	24,00	24,00	
TC2P16	1,000	UD	Toma de corriente carril schüko 2P+TT 16 A.	7,15	7,15	
WW00300	0,300	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
.	0,010	h.	Peón ordinario	10,50	0,11	
O.1OB100	0,020	h.	Oficial 1ª electricista	16,70	0,33	
O.1OB200	0,010	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	0,13	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	1.528,60	198,72	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	1.727,30	103,64	
TOTAL PARTIDA						1.830,93

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS TREINTA EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03050	UD	PUNTES AT S=95 mm² 12/20 kV. Juego de puentes tripolar de cable S=95 mm ² de aluminio tipo RHZ1+H16 de tensión de aislamiento 12/20 kV. según UNE 21.022, con sus correspondientes kits terminales de interior de la marca M3 o similar, totalmente instalado según memoria, NPS y RAT.			
CON.EURO	6,000 ud	Conector EUROMOLD K-152SR	65,00	390,00	
RHZ1.95	242,000 ud	Cable RHZ1 12/20 kV. S=3x95 mm ²	3,12	755,04	
.	2,500 h.	Peón ordinario	10,50	26,25	
O.1OB100	1,500 h.	Oficial 1ª electricista	16,70	25,05	
O.1OB200	2,500 h.	Oficial 2ª electricista	12,50	31,25	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	1.227,60	159,59	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	1.387,20	83,23	
TOTAL PARTIDA.....					1.470,41

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

T20.250	UD	TRANSFORMADOR 250 kVA. 20 kV. Transformador de potencia de 250 kVA., a 20.000/400-230 V., construido según RU-5.201-D y UNE 21.148, con cuba elástica de llenado integral, termómetro de temperatura de doble contacto (DGPT2), bornas enchufables y cuatro (4) aisladores tipo Vibrachoc . Totalmente instalado según RAT y NPS.			
T1000.20	1,000 UD	Transformador 250 kVA., 20/0,400-,230 V.	6.425,11	6.425,11	
VIBRACHOC	4,000 UD	Aislador Vibrachoc	43,15	172,60	
.	1,000 h.	Peón ordinario	10,50	10,50	
O.1OB100	2,000 h.	Oficial 1ª electricista	16,70	33,40	
O.1OB200	2,000 h.	Oficial 2ª electricista	12,50	25,00	
CP44.25	2,000 h.	Camión de 4x4, con pluma 25 m.	65,00	130,00	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	6.796,60	883,56	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	7.680,20	460,81	
TOTAL PARTIDA.....					8.140,98

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CIENTO CUARENTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

DT.250	UD	DESCARGA B.T. 250 kVA. Descarga de transformador de 250 kVA., formada por conductores de 8 ml., de longitud aprox. de aluminio libre de halógenos RZ1-Al(AS), de sección S=3x240+0x240 mm ² , incluso instalación de 8 terminales bi-metálicos de Al/Cu de sección S=240 mm ² , engastados hidráulicamente incluso reconstitución del aislamiento original realizado con manguitos termoretractiles en caliente. Totalmente terminado según proyecto y R.E.B.T.			
XZ1S.240	10,000 ML	CABLE Al XZ1(S) Al=240 mm ²	3,12	31,20	
TALCU.240	8,000 UD	JUEGO TERMINALES Al/Cu S=240 mm ²	4,12	32,96	
3M.HDT338	0,800 ml	Termoretractil HDT-AN-33-8-1000	16,84	13,47	
.	4,500 h.	Peón ordinario	10,50	47,25	
O.1OB100	4,500 h.	Oficial 1ª electricista	16,70	75,15	
O.1OB200	4,500 h.	Oficial 2ª electricista	12,50	56,25	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	256,30	33,32	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	289,60	17,38	
TOTAL PARTIDA.....					306,98

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C0.115		UD	C.G.B.T. 1 SALIDA 400 A. C.G.B.T., compuesto por un armario del tipo Prisma P/36 con puerta plena, compuesto por: 1 Ud. Armario P/36, con puerta plena 1 Ud. Int. Mag. de IV 400 A., con un Pdc. de 50 kA., como mínimo (Micrologic 2.3A) 1 Ud. Embarrado de cobre de 4 polos 600 A.+ soportes 3 Ud. Trafo. intensidad de 400/5 A., del tipo TA400 de Circutor 1 Ud. Central de medida PM810MG 1 Ud. Int. Mag. IV 25 A., Pdc. de 10 kA. 1 Ud. Limitador de sobretensiones transitorias de 3P+N de 40 kA. 1 Ud. Int. Mag. IV 20 A., Pdc. de 10 kA. 1 Ud. Int. Dif. IV 40/0,03 A. 1 Ud. Int. Mag. II 16 A., Pdc. de 6 kA. 1 Ud. Int. Mag. II 10 A., Pdc. de 6 kA. 1 Ud. Toma de corriente Schuko carril 2P+TT 16 A. 1 Ud. Int. Mag. C120 III 40 A., Pdc. de 10 kA. 1 Ud. Int. Dif. Dif IV 40/30 mA. 1 Ud. Condensador 15 kVAr. 400 V. Totalmente instalado según proyecto y REBT.			
P.08407	1,000	UD	ARMARIO P 650+150/400/2000 mm.	326,84	326,84	
P.08516	1,000	UD	PUERTA PLENA 650 mm.	189,77	189,77	
P.01110	1,000	UD	PUERTA PLENA 150 mm.	63,55	63,55	
P.08738	1,000	UD	FONDO ATORNILLADO 800 mm.	271,80	271,80	
P.08750	1,000	UD	2 PAREDES LATERALES 400 mm.	196,20	196,20	
P.08438	1,000	UD	TECHO 400x800 mm. IP30	45,30	45,30	
P.08486	1,000	UD	PLACA INF. PASACABLES 650x400 mm.	49,58	49,58	
PG.03030	2,000	UD	PLACA BASES 03030	10,63	21,26	
PG.MULTI9	2,000	UD	CARRIL MULTI 9	7,36	14,72	
TPG.03232	2,000	UD	TAPA PERFORADA 03232	8,26	16,52	
TPG.M9	2,000	UD	TAPA PERFORADA 03203	6,89	13,78	
TPG.3M	1,000	UD	TAPA PLENA 3 MODULOS 03803	6,76	6,76	
TPG.2M	1,000	UD	TAPA PLENA 2 MODULOS 03802	6,47	6,47	
NS.32894	1,000	UD	INT. MAG. NS 4x400 A., Pdc. 50 KA. (STR23SE)	1.210,02	1.210,02	
EMB.1500	1,000	UD	EMBARRADO LINERGY 1.500 A.	347,88	347,88	
TI.226554	3,000	UD	TRAFO. INTENSIDAD 400/5 A.	40,20	120,60	
PM810	1,000	UD	CENTRAL DE MEDIDA PM810	326,27	326,27	
C60N.24364	1,000	UD	INT. MAG. C60N IV 20 A., Pdc. 10 kA.	53,48	53,48	
L.16634	1,000	UD	LIMITADOR SOBRETENSION 3F+N 15 kA.	225,84	225,84	
C60N.24339	1,000	UD	INT. MAG. C60N II 25 A., Pdc. 10 kA.	26,85	26,85	
C60N.24336	1,000	UD	INT. MAG. C60N II 10 A., Pdc. 10 kA.	24,42	24,42	
C60N.24337	1,000	UD	INT. MAG. C60N II 16 A., Pdc. 10 kA.	24,84	24,84	
ID.23303	1,000	UD	INT. DIF. IV 40/30 A., CLASE A	213,66	213,66	
TC2P16	1,000	UD	Toma de corriente carril schuko 2P+TT 16 A.	7,15	7,15	
C120N.18365	1,000	UD	INT. MAG. C120N III 40 A., Pdc. 10 kA.	68,00	68,00	
VV00400	10,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	3,00	
C.51323	1,000	UD	CONDENSADOR VARPLUS 15 kVAr 400 V.	612,01	612,01	
TP00200	32,000	h	PEÓN ORDINARIO	13,56	433,92	
TO01800	32,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	615,36	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	5.535,90	719,67	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	6.255,50	375,33	
TOTAL PARTIDA.....						6.630,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0193		UD	P.a.t. HERRAJES DE CT. (F-7) Sistema de puesta a tierra de herrajes, compuesto por 8 picas de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, cable de cobre S=50 mm ² 0,6/1 kV., cable de cobre desnudo S=50 mm ² y elementos de conexión (soldadura aluminotérmica), totalmente instalado según memoria y RAT.			
IE03250	45,000	m	CABLE COBRE 1x50 mm2 RZ1-K(AS)	9,12	410,40	
KLK.C90	8,000	ud	Soldadura aluminotérmica KLK C-90	7,90	63,20	
P2000.14	8,000	ud	Pica de CU L=2.000 mm. D=14 mm.	6,15	49,20	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
TACERO.32	5,000	ml	Tubo acero tipo conduit D=32 mm.	3,15	15,75	
.	3,500	h.	Peón ordinario	10,50	36,75	
O.1OB200	3,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	43,75	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	619,60	80,55	
TOTAL PARTIDA.....						700,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

E0195		UD	P.a.t. DE NEUTRO DE C.T. Sistema de puesta a tierra del neutro del transformador, compuesto por 3 picas de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, cable de cobre S=50 mm ² 0,6/1 kV., cable de cobre desnudo S=50 mm ² y elementos de conexión (soldadura aluminotérmica), totalmente instalado según memoria y RAT.			
IE03250	32,000	m	CABLE COBRE 1x50 mm2 RZ1-K(AS)	9,12	291,84	
KLK.C90	3,000	ud	Soldadura aluminotérmica KLK C-90	7,90	23,70	
P2000.14	3,000	ud	Pica de CU L=2.000 mm. D=14 mm.	6,15	18,45	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
TACERO.32	5,000	ml	Tubo acero tipo conduit D=32 mm.	3,15	15,75	
.	3,500	h.	Peón ordinario	10,50	36,75	
O.1OB200	3,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	43,75	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	430,80	56,00	
TOTAL PARTIDA.....						486,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E4003		UD	INSTALACION C.T. Instalación de C.T., realiza con tubos de PVC curvables en caliente con p.p. de sistemas de sujección (3 grapas metálicas por metro lineal) y cajas de conexión, totalmente instalado según proyecto y R.E.B.T.			
P15GB010	18,000	m.	Tubo pvc corrugado m 20/gp5	0,23	4,14	
P15GB020	15,000	m.	Tubo pvc corrugado m 25/gp5	0,34	5,10	
P15GA010	54,000	m.	Cond. rigi. 750 V., S=1,5 mm ² Cu	0,16	8,64	
P15GA020	48,000	m.	Cond. rigi. 750 V., S=2,5 mm ² Cu	0,28	13,44	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
.	4,000	h.	Peón ordinario	10,50	42,00	
O.1OB200	4,000	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	50,00	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	123,90	16,11	
TOTAL PARTIDA.....						139,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E0811		UD	LUMINARIA ESTANCA HUBLOT Punto de luz formado por luminaria tipo HUBLOT estanca equipada con lámpara de 11 W., (bajo consumo), totalmente instalada medida la unidad ejecutada.			
HULOT	1,000	UD	HUBLOT	8,15	8,15	
LBC.13W	1,000	UD	LAMPARA BAJO CONSUMO 13 W.	3,12	3,12	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
.	0,650	h.	Peón ordinario	10,50	6,83	
O.1OB200	0,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	6,25	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	24,90	3,24	
TOTAL PARTIDA.....						28,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0421		UD	INTERRUPTOR PLEXO Interruptor de la serie Plex o de superficie o similar, totalmente instalada con p.p. de tubo de P.V.C. y elementos de sujeción, medida la unidad ejecutada.			
P15MSB070	1,000	ud	Interruptor Plex o 16 A., legrand	6,87	6,87	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
.	0,650	h.	Peón ordinario	10,50	6,83	
O.1OB200	0,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	6,25	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	20,50	2,67	
TOTAL PARTIDA						23,17

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

E0420		UD	TOMA FUERZA 16+T.T. PLEXO Toma de fuerza de la serie Plex o de superficie o similar, totalmente instalada con p.p. de tubo de P.V.C. y elementos de sujeción, medida la unidad ejecutada.			
P15MSB080	1,000	ud	Toma de corriente 2P+TT 16 A., tipo Plex o de Legrand	7,12	7,12	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
.	0,650	h.	Peón ordinario	10,50	6,83	
O.1OB200	0,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	6,25	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	20,80	2,70	
TOTAL PARTIDA						23,45

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E1505		UD	Pto. EMERGENCIA FL 135 LUM C2 Punto de luz de emergencia fluorescente de 135 lúmenes, del tipo C2 de la marca Legrand o similar, instalado según plano eléctrico y p.p. de elementos de sujeción, medida la unidad ejecutada.			
LEG.C2	1,000	ud	Emergencia FL 135 lumenes C2	58,25	58,25	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
.	0,650	h.	Peón ordinario	10,50	6,83	
O.1OB200	0,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	6,25	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	71,90	9,35	
TOTAL PARTIDA						81,23

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

E0229		M²	SUELO AISLANTE e=6 mm. Suelo aislante de espesor 6 mm. de la marca PIRELLI, homologado por M.I., totalmente instalado según proyecto.			
PIRELLI.6MM	1,000	m2	Suelo aislante Pirelli e=6 mm	36,00	36,00	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
.	0,150	h.	Peón ordinario	10,50	1,58	
O.1OB200	0,150	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	1,88	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	40,00	5,20	
TOTAL PARTIDA						45,21

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

E0233		UD	PERTIGA DE SALVAMENTO Pertiga de salvamento de 30 kV., de la marca MAYCO o similar homologados, totalmente instalados según R.A.T.			
PER.SAL30	1,000	ud	Pértiga salvamento Mayco 30 kV.	65,00	65,00	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
.	0,150	h.	Peón ordinario	10,50	1,58	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	67,10	8,72	
TOTAL PARTIDA						75,85

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E0231		UD	PAR DE GUANTES Par de guantes de 30 kV., de la marca MAYCO o similar homologados, totalmente instalados según R.A.T.			
GUA36	1,000	ud	Guantes aislantes Mayco 30 kV.	57,00	57,00	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
.	0,150	h.	Peón ordinario	10,50	1,58	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	59,10	7,68	
TOTAL PARTIDA						66,81

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0232		UD	BANQUETA 30 KV. Banqueta aislante para maniobra de 30 KV., totalmente instalada según RAT.			
BAN.30	1,000	ud	Banqueta aislante Mayco 30 kV.	54,00	54,00	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
.	0,150	h.	Peón ordinario	10,50	1,58	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	56,10	7,29	
TOTAL PARTIDA						63,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

E0234		UD	PLACA PELIGRO DE MUERTE Placa peligro de muerte de la marca Mayco o similar, totalmente instalada.			
PMUERTE	1,000	ud	Placa peligro de muerte Mayco	2,85	2,85	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
.	0,100	h.	Peón ordinario	10,50	1,05	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	4,50	0,59	
TOTAL PARTIDA						5,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

E0235		UD	PLACA PRIMEROS AUXILIOS Placa de primeros auxilios de la marca Mayco o similar, totalmente instalada.			
P1AUX	1,000	ud	Placa primeros auxilios Mayco	4,15	4,15	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
.	0,100	h.	Peón ordinario	10,50	1,05	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	5,80	0,75	
TOTAL PARTIDA						6,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

04.07		Ud	EXTINTOR 21A-113B Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.			
EXT21A.113B	1,000	ud	Extintor homologado 21A-113B	57,15	57,15	
WW00300	1,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
.	0,100	h.	Peón ordinario	10,50	1,05	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	58,80	7,64	
TOTAL PARTIDA						66,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C04CT LINEA DE BAJA TENSION					
2.240RZ1	ML	LINEA S=2(3x240+0x150) mm² XZ1-(S) Línea de alimentación desde CT privado a Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T.), compuesta por conductores libres de halógenos, no propagadores de la llama de sección S=3(3x240+0x240) mm ² Aluminio (4 conductores por fase de S=240 mm ² y 1 conductor para el neutro de S=240 mm ²), designación XZ1-(S), instalado bajo canalización subterránea, totalmente instalado medida la unidad ejecutada. NOTA: 1F(R) = 2 conductores de S=240 mm ² 1F(S) = 2 conductores de S=240 mm ² 1F(T) = 2 conductores de S=240 mm ² N = 1 conductores de S=240 mm ²			
240.XZ1(S)	3,000 ML	CABLE AL S=25 mm ² XZ1-(S)	1,10	3,30	
O.10B100	0,250 h.	Oficial 1ª electricista	16,70	4,18	
O.10B200	0,250 h.	Oficial 2ª electricista	12,50	3,13	
O.10B300	2,500 h.	Peón ordinario electricista	11,09	27,73	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	38,30	4,98	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	43,30	2,60	
TOTAL PARTIDA					45,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

TB.2.240	UD	TERMINALES BI METALICOS S=240 mm² Juego de terminales bi metálicos de sección S=5(3x240+0x120) mm ² , engastados hidráulicamente incluso reconstitución del aislamiento original. Totalmente instalado medida la unidad ejecutada. NOTA: 12 Terminales de Al/Cu de S=240 mm ² (2 Fase R / 2 Fase S / 2 Fase T) 1 Terminales de Al/Cu de S=240 mm ²			
TB.25	14,000 UD	Terminal bi metálicos S=3x25 mm ²	2,10	29,40	
.	2,500 h.	Peón ordinario	10,50	26,25	
O.10B200	2,500 h.	Oficial 2ª electricista	12,50	31,25	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	86,90	11,30	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	98,20	5,89	
TOTAL PARTIDA					104,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C05CT BATERIA DE CONDENSADORES						
BAT.90KVAR		UD	BATERIA CONDENSADORES 15 KVARr. 400 V. Batería de condensadores de 15 (15+3x30) kVAr., del tipo OPTIM2-17,5-440 de la marca Circutor o similar, incluso transformador de intensidad de núcleo partido de 250 mA. Totalmente instalado según memoria.			
BC.105CIR	1,000	UD	BAT. COND. 15 kVAr., 400 V.	785,02	785,02	
TO01800	8,000	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	153,84	
TP00100	8,000	h	PEÓN ESPECIAL	10,28	82,24	
MK00100	8,000	h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	204,80	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	1.225,90	159,37	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	1.385,30	83,12	
TOTAL PARTIDA						1.468,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

240RZ1		ML	LINEA S=4x25 mm² XZ1-(S) Línea de alimentación desde CT privado a Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T.), compuesta por conductores libres de halógenos, no propagadores de la llama de sección S=4x25 mm ² Aluminio, designación XZ1-(S), instalado bajo canalización subterránea, totalmente instalado medida la unidad ejecutada.			
240.XZ1(S)	4,000	ML	CABLE AL S=25 mm ² XZ1-(S)	1,10	4,40	
O.10B100	0,250	h.	Oficial 1ª electricista	16,70	4,18	
O.10B200	0,250	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	3,13	
O.10B300	0,500	h.	Peón ordinario electricista	11,09	5,55	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	17,30	2,25	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	19,50	1,17	
TOTAL PARTIDA						20,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

TB.5240		UD	TERMINALES BI METALICOS S=25 mm² Juego de terminales bi metálicos de sección S=4x25 mm ² , engastados hidráulicamente incluso reconstitución del aislamiento original. Totalmente instalado medida la unidad ejecutada.			
TB.25	6,000	UD	Terminal bi metálicos S=3x25 mm ²	2,10	12,60	
.	0,500	h.	Peón ordinario	10,50	5,25	
O.10B200	0,500	h.	Oficial 2ª electricista	12,50	6,25	
%%VARIOS	13,000	UD	GASTOS VARIOS	24,10	3,13	
%%BENEFICIO	6,000		BENEFICIO	27,20	1,63	
TOTAL PARTIDA						28,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C06CT VARIOS

EDE.947506	UD	TRABAJOS EDE ADECUACION INSTALACIONES Trabajo de adecuación de las instalaciones existentes y material para realizar el entronque realizado por ENDESA-ENEL, (ESTIMADO), según carta de condiciones.			
EDE.947506-2	1,000 ud	REFUERZO DEGUN E.D.E. (ENDESA-ENEL)	6.515,78	6.515,78	
TOTAL PARTIDA					6.515,78

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

AT05.50	UD	CORTE SIN TENSION Conexión de instalaciones realizado mediante técnica de corte SIN tensión a contacto, realizado por empresa homologada.			
O.10B100	16,000 h.	Oficial 1ª electricista	16,70	267,20	
O.10B200	16,000 h.	Oficial 2ª electricista	12,50	200,00	
TP00100	16,000 h	PEÓN ESPECIAL	10,28	164,48	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	631,70	82,12	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	713,80	42,83	
TOTAL PARTIDA					756,63

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.04	UD	SELLADO DE CANALIZACIONES Sellado de canalizaciones eléctricas mediante espuma de poliuretano expansiva. Totalmente ejecutado según proyecto.			
TP00100	0,150 h	PEÓN ESPECIAL	10,28	1,54	
POLIURETANO	0,150 UD	POLIURETANO EXPANDIDO	15,85	2,38	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	3,90	0,51	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	4,40	0,26	
TOTAL PARTIDA					4,69

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CT01.005	UD	COMPROBACION A.T. Prueba de aislamiento de conductores de alta tensión, se deberán efectuar dos pruebas de aislamiento en cada uno de los conductores, la primera prueba se realizará entre los conductores de fase y pantallas y la segunda prueba se realizara entre las pantallas y tierra, los valores obtenidos no deberán ser inferior a lo establecido en el manual de diagnostico de cables GT mantenimientos en la Distribución UNESA (enero 1.998), y en el procedimiento de ensayos para cables unipolares nuevos de MT de ENDESA.			
CAT	1,000 UD	COMPROBACION AT	425,00	425,00	
%%VARIOS	13,000 UD	GASTOS VARIOS	425,00	55,25	
%%BENEFICIO	6,000	BENEFICIO	480,30	28,82	
TOTAL PARTIDA					509,07

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE C.T. PRIVADO DE 250 KVA. EN SAN ISIDRO



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C07CT GESTION DE RESIDUOS

17HAW00250	M3	RETIRADA EN CONTENEDOR 3 m3 RESIDUOS ARIDOS Y PIEDRAS N.P. Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos áridos y piedras no peligrosos a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 kms., formada por selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		27,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

HOJA DE CONTROL DE FIRMAS

FIRMA INSTITUCIÓN

FIRMA INSTITUCIÓN

FIRMA INSTITUCIÓN

FIRMA INSTITUCIÓN

VERIFICADOR: La validez puede COMPROBARSE en la web <http://verificador.coitai.es>



COLEGIADOS

Nombre

Nombre

Colegio

Colegio

Número Colegiado

Número Colegiado

Nombre

Nombre

Colegio

Colegio

Número Colegiado

Número Colegiado