INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

M. FRANCISCO PRIETO MANSANET

COLEGIADO Nº 8.008

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE LA VALLDIGNA
TELF: 656682450 - e-mail: prieto8008@gmail.com

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE ABONADO EN EDIFICIO EXISTENTE

PARA BOMBEO DE AGUAS DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

Peticionario: AJUNTAMENT DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

Emplazamiento: Pda. Boltes, 1-1. Polígono 3, parcela 213
46750 – Simat de la Valldigna (Valencia)

Fecha: Noviembre 2017

Exp.: SIMAT_01/17

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

REG.PROF. Nº RP00624/17 FECHA: 09/11/2017
08008, PRIETO MANSANET, MANUEL FRANCISCO
COGITI Valencia
Este registro de trabajo profesional se ha realizado tras las siguientes comprobaciones:
1.- El colegiado firmante dispone de la titulación manifestada, así como, según declaración responsable, de seguro de responsabilidad civil vigente, se encuentra dado de alta en el IAE y cotiza a la Seguridad Social o Mutualidad alternativa.
2.- No consta que el colegiado firmante haya sido inhabilitado profesionalmente ni judicialmente.
3.- La corrección e integridad formal del documento, así como la observancia de la normativa de obligado cumplimiento, en relación con el ejercicio de la profesión.
4.- En caso de aplicación, el proyecto reúne los requisitos que el RITE exige para realizar el registro de trabajo profesional.
En caso de daños derivados de este registro de trabajo profesional, siempre que resulte responsable el autor del mismo, el COGITI Valencia responderá subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto al registrar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los documentos que se han registrado en este trabajo.
Validación: EHQTOC4RRY6QL32R
http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

Plantilla de firmas digitales del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales y de Grado de Valencia

COITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

Autoritat de Certificació de la Comunitat Valenciana

Validada por el Convenio entre COITI de Valencia y Generalidad Valenciana sobre firma electrónica avanzada de fecha 10 de Enero de 2005 y publicado en el Diario oficial de la Generalidad Valenciana nº 5.006 de 16 de Mayo de 2.005.
Conforme al Real Decreto-Ley 14/1.999 de 17 de Septiembre sobre firma electrónica y la Directiva 1999/93/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de Diciembre de 1999 sobre reconocimiento legal de la firma electrónica en la Unión Europea.
Autoridad de Certificación de la Generalidad Valenciana: www.pki.gva.es Teléfono 902-482-481

RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

MANUEL FRANCISCO|PRIETO|MANSANET

Firmado digitalmente por MANUEL FRANCISCO|PRIETO|MANSANET
Nombre de reconocimiento (DN): cn=MANUEL FRANCISCO|PRIETO|MANSANET, serialNumber=20248977F, givenName=MANUEL FRANCISCO, sn=PRIETO MANSANET, ou=Ciudadanos, o=ACCV, c=ES
Fecha: 2017.11.08 18:06:48 +01'00'

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COGITI Valencia

Visado RP00624/17
Fecha: 09/11/2017
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales y de Grado de Valencia

COLEGIO

OTROS

OTROS

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

El presente *Proyecto de adecuación de centro de transformación de abonado, en edificio existente, para bombeo de aguas de abastecimiento del municipio de Simat de la Valldigna, en la Partida Boltes, 1-1, polígono 3, parcela 213 de Simat de la Valldigna (Valencia)* se compone de los siguientes documentos:

1.- Memoria
2.- Cálculos Justificativos
3.- Pliego de Condiciones
4.- Presupuesto
5.- Planos
6.- Estudio básico de seguridad y salud

cuyos índices se describen a continuación:

MEMORIA ***6***
1.1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS 7
1.1.1.- TITULAR 7
1.1.2.- Nº REGISTRO 7
1.1.3.- EMPLAZAMIENTO 7
1.1.4.- LOCALIDAD 7
1.1.5.- ACTIVIDAD A LA QUE SE DESTINA LA ENERGÍA TRANSFORMADA 7
1.1.6.- POTENCIA UNITARIA DE CADA TRAFO Y POTENCIA TOTAL 7
1.1.7.- TIPO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 7
1.1.8.- TIPO DE TRANSFORMADOR Y VOLUMEN DEL DIELÉCTRICO 7
1.1.9.- TÉCNICO PROYECTISTA Y DIRECTOR DE OBRA 7
1.1.10.- PRESUPUESTO TOTAL 7
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO 8
1.3.- ANTECEDENTES 8
1.4.- DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA 9
1.4.1.- EMPLAZAMIENTO 9
1.4.2.- TITULAR 9
1.4.3.- PROMOTOR 9
1.4.4.- INSTALADOR 9
1.4.5.- CONSTRUCTOR 9
1.4.6.- PROYECTISTA Y DIRECTOR DE OBRA 9
1.4.7.- COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 9
1.5.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES 10
1.6.- PRESUPUESTO 11
1.7.- PREVISIÓN DE OPERARIOS A OCUPAR 11
1.8.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CT 12
1.9.- PROGRAMA DE NECESIDADES 13
1.10.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 13
1.10.1.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 13
1.10.2.- OBRA CIVIL 13
1.10.2.1.- Local 13
1.10.2.2.- Solera y pavimento 14
1.10.2.3.- Cerramientos exteriores y cubiertas 14
1.10.2.4.- Tabiquería interior 14
1.10.2.5.- Pinturas 14
1.10.2.6.- Varios 14
1.10.2.7.- Condiciones atmosféricas 14
1.10.2.8.- Conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y Conducciones y almacenamiento de agua 14
1.10.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA 15
1.10.3.1.- Características de la red de alimentación 15
1.10.3.2.- Características de la aparamenta de alta tensión 15
1.10.3.3.- Celda de entrada/salida 16
1.10.3.4.- Celda de seccionamiento de compañía 16
1.10.3.5.- Celda de protección 16
1.10.3.6.- Celda de medida 17

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.10.3.7.- Transformador 17
1.10.3.8.- Material vario de MT 18
1.10.3.9.- Embarrado general / interconexiones MT 18
1.10.3.10.- Aisladores de apoyo 19
1.10.3.11.- Aisladores de paso (pasamuros) 19
1.10.3.12.- Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión 19
1.10.3.13.- Limitación del nivel de ruido emitido por instalaciones de alta tensión 19
1.10.4.- MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA 19
1.10.5.- PUESTA A TIERRA 20
- Tierra de protección 20
- Tierra de servicio 20
1.10.6.- INSTALACIONES SECUNDARIAS 20
1.10.6.1.- Alumbrado 20
1.10.6.2.- Baterías de condensadores 20
1.10.6.3.- Protección contra incendios 20
1.10.6.4.- Ventilación 20
1.10.6.5.- Medidas de seguridad y señalización 20
1.11.- EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO 21
1.11.1.- PLACA DE IDENTIFICACIÓN 21
1.11.2.- PASILLO DE INSPECCIÓN Y MANIOBRA Y ZONAS DE PROTECCIÓN 21
1.12.- INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN. ALIMENTACIÓN. 22
1.12.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA 22
1.12.2.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL 22
1.12.3.- PUESTA A TIERRA. 22
1.12.4.- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN 22
1.12.5.- LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN 22
1.12.6.- LÍNEAS SECUNDARIAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIONES 22
1.12.7.- PROTECCIÓN DE MOTORES Y ALUMBRADO. 22
1.13.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN 23
***CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS* 24**
2.1.- INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN 25
2.2.- INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN 25
2.3.- CORTOCIRCUITOS 25
2.3.1.- CORTOCIRCUITO EN AT 25
2.3.2.- CORTOCIRCUITO EN BT 25
2.4.- DIMENSIONADO DEL EMBARRADO 26
2.4.1.- COMPROBACIÓN DE LA DENSIDAD DE CORRIENTE 26
2.4.2.- COMPROBACIÓN DE LA SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA 26
2.4.3.- COMPROBACIÓN DE LA SOLICITACIÓN TÉRMICA 27
2.5.- CALCULO DE LAS PROTECCIONES EN AT Y BT 28
2.5.1.- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES EN AT 28
2.5.2.- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES EN BT 28
2.6.- DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CT 29
2.7.- DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS 29
2.8.- CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA 30
2.8.1.- INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO. 30
2.8.2.- DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO. 30
2.8.3.- DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA. 30
2.8.4.- CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA. 31
2.8.4.1.- Tierra de protección. 31
2.8.4.2.- Tierra de servicio. 31
2.8.5.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN. 32
2.8.6.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN. 32
2.8.7.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES MÁXIMAS DE PASO Y CONTACTO. 32
2.8.8.- RESULTADOS. VALIDACIÓN Y COMPROBACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE PAT. 35
2.8.9.- INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR. 35
2.8.10.- CORRECCIÓN DEL DISEÑO INICIAL. 36

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

PLIEGO DE CONDICIONES 37
3.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES 38
3.1.1.- OBRA CIVIL 38
3.1.2.- APARAMENTA EN ALTA TENSIÓN 38
3.1.2.1.- Placa de identificación 38
3.1.3.- EQUIPOS COMPLEMENTARIOS 38
3.1.3.1.- Interconexiones 38
3.1.3.2.- Cuadros de Baja Tensión 38
3.1.3.3.- Sistemas contra incendios y materiales de seguridad. 39
3.1.3.4.- Transformador de potencia 39
3.1.3.5.- Transformadores de medida y/o protección 39
3.1.3.6.- Fusibles de alta tensión 39
3.1.3.7.- Equipos de medida 39
3.1.3.8.- Relés de protección 39
3.1.3.9.- Enclavamientos 40
3.1.3.10.- Puestas a tierra de la instalación 40
3.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES 41
3.3.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS 41
3.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD 42
3.4.1.- PREVENCIONES GENERALES 42
3.4.2.- PUESTA EN SERVICIO 42
3.4.3.- SEPARACIÓN DE SERVICIO 42
3.4.4.- MANTENIMIENTO 42
3.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN 43
3.6.- LIBRO DE ORDENES 43
3.7.- RECEPCIÓN DE LA OBRA 43
PRESUPUESTO 45
PLANOS 46
1.- Situación y emplazamiento 46
2.- Planta general. Distribución. 46
3.- Distribución instalación eléctrica. 46
4.- Esquema eléctrico unifilar 46
5.- Alzados, fachadas y ventilación. 46
6.- Detalle: red tierras y pozo apagafuegos 46
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 47
1.- PREVENCION DE RIESGOS LABORALES. 48
1.1.- INTRODUCCION 48
1.2.- DERECHOS Y OBLIGACIONES 48
1.2.1.- Derecho a la protección frente a los riesgos laborales 48
1.2.2.- Principios de la acción preventiva 48
1.2.3.- Evaluación de los riesgos 48
1.2.4.- Equipos de trabajo y medios de protección 49
1.2.5.- Información, consulta y participación de los trabajadores 49
1.2.6.- Formación de los trabajadores 49
1.2.7.- Medidas de emergencia 50
1.2.8.- Riesgo grave e inminente 50
1.2.9.- Vigilancia de la salud 50
1.2.10.- Documentación 50
1.2.11.- Coordinación de actividades empresariales 50
1.2.12.- Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos 50
1.2.13.- Protección de la maternidad 50
1.2.14.- Protección de los menores 50
1.2.15.- Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal 50
1.2.16.- Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos 51
1.3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN 51
1.3.1.- Protección y prevención de riesgos profesionales 51
1.3.2.- Servicios de prevención 51

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.4.- CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES 51
1.4.1.- Consulta de los trabajadores 51
1.4.2.- Derechos de participación y representación 52
1.4.3.- Delegados de prevención 52
2.- DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. 53
2.1.- INTRODUCCION 53
2.2.- OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO 53
3.- DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO 54
3.1.- INTRODUCCION 54
3.2.- OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO 54
3.2.1.- Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo 54
3.2.2.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles. 55
3.2.3.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas 55
3.2.4.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general 55
3.2.5.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta 56
4.- DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION 58
4.1.- INTRODUCCION 58
4.2.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD 58
4.2.1.- Riesgos más frecuentes en las obras de construcción 58
4.2.2. Medidas preventivas de carácter general. 59
4.2.3. Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio 60
4.2.4. Medidas especificas para trabajos en la proximidad de instalaciones electricas de alta tension 63
4.3.- DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS 65
5.- DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL 67
5.1.- INTRODUCCION 67
5.2.- OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO 67
5.2.1.- Protectores de la cabeza 67
5.2.2.- Protectores de manos y brazos 67
5.2.3.- Protectores de pies y piernas 67
5.2.4.- Protectores del cuerpo 67
5.2.5.- Equipos adicionales de proteccion para trabajos en la proximidad de instalaciones electricas de alta tension 67

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

MEMORIA

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

1.1.1.- TITULAR

El titular de la instalación que se proyecta es AJUNTAMENT DE SIMAT DE LA VALLDIGNA, con CIF P-46233000 C y domicilio en Pl. Constitució, 2, 46750 Simat de la Valldigna (Valencia).

1.1.2.- Nº REGISTRO

Registro 232/9. El centro de transformación tipo caseta, ubicada en Pda. Boltes, 1, T.M. Simat de la Valldigna, equipada con celdas de obra, y con aparellaje y embarrado de tipo "al aire", y un transformador de 100kVA, salida B1, para servicio del agua potable, cuya fecha de puesta en funcionamiento es del año 1969, y con suministro eléctrico vigente, contrato de acceso nº 225632688, y CUPS ES0021000008469615QT, en la que ha iniciado los procedimientos para su regularización, conforme a aquello dispuesto en la Disposición transitoria tercera del Real Decreto 337/2014

1.1.3.- EMPLAZAMIENTO

La actuación contemplada en el presente documento, se ubica en la Partida Boltes, 1, el polígono 5, parcela 213 del término municipal de Simat de la Valldigna (Valencia).
Referencia catastral: 46233A005002130000ES

1.1.4.- LOCALIDAD

Término Municipal de Simat de la Valldigna (Valencia).

1.1.5.- ACTIVIDAD A LA QUE SE DESTINA LA ENERGÍA TRANSFORMADA

El Ayuntamiento de Simat de la Valldigna (Valencia), dispone de una edificación en la Pda. Boltes, 1, donde se ubican las instalaciones de centro de transformación de abonado para suministro de energía eléctrica al motor del pozo de abastecimiento del agua potable de Simat de la Valldigna.

La energía transformada proporcionará suministro eléctrico destinado a riego por goteo y abonado de una parcela agrícola. Las necesidades de potencia en baja tensión se cifran en 92,21 kW (aprox. 104kVA).

1.1.6.- POTENCIA UNITARIA DE CADA TRAFO Y POTENCIA TOTAL

Por la potencia descrita, el transformador a instalar tiene una potencia total de 160kVA.

1.1.7.- TIPO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El centro de transformación es del tipo caseta "palomar", alimentado con una red de MT aérea en punta y aparamenta al aire instalado en el apoyo de derivación.

1.1.8.- TIPO DE TRANSFORMADOR Y VOLUMEN DEL DIELÉCTRICO

El transformador a colocar es de 160 kVA con relación de tensiones B2 20/0,4 kV, será de baño en aceite de aproximadamente de unos 250 litros de dieléctrico.

1.1.9.- TÉCNICO PROYECTISTA Y DIRECTOR DE OBRA

Titular: M. FRANCISCO PRIETO MANSANET
Domicilio: Plaza del Colomer, 9. 46750 – Simat de la Valldigna (Valencia).
Teléfono / Fax: 962810740
e-mail: prieto@otevall.es
Titulación: Ingeniero Técnico Industrial en Electricidad (Técnico Municipal)
Colegio Oficial: Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia
Nº Colegiado: 8.008

1.1.10.- PRESUPUESTO TOTAL

El presupuesto total asciende a la cantidad de 18.131,04 €.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es especificar y describir las condiciones técnicas y económicas, de ejecución y de seguridad para la ejecución e instalación de un centro de transformación en edificio existente, cuyo fin es suministrar energía eléctrica en baja tensión a un bombeo de aguas para abastecimiento del municipio de Simat de la Valldigna.

La instalación deberá ser considerada como SUMINISTRO ESENCIAL, en los términos que regula la normativa vigente, art. 52.4b, de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

1.3.- ANTECEDENTES

En cumplimiento del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, es de aplicación el mantenimiento preventivo por instalador autorizado, e inspección reglamentaria cada 3 años por Organismo de Control Autorizado (OCA), por tal de "Proteger las personas y la integridad y funcionalidad de los bienes que pueden resultar afectados por las mismas y conseguir la necesaria calidad en los suministros de energía eléctrica y promover la eficiencia energética."

Este Ayuntamiento dispone de un centro de transformación tipo caseta, ubicada en Pda. Boltes, 1, T.M. Simat de la Valldigna, equipada con celdas de obra, y con aparellaje y embarrado de tipo "al aire", y un transformador de 100kVA, para servicio del agua potable, cuya fecha de puesta en funcionamiento es del año 1969, y con suministro eléctrico vigente, contrato de acceso nº 225632688, y CUPS ES0021000008469615QT, en la que ha iniciado los procedimientos para su regularización, conforme a aquello dispuesto en la Disposición transitoria tercera mencionada, por lo que ha solicitado acta de inspección favorable en vigor realizada por Organismo de Control Autorizado y revisión de mantenimiento por empresa instaladora autorizada:

- Solicitado Certificado de inspección de instalación eléctrica en alta tensión a Organismo de Control Acreditado (OCA), en fecha 9/5/2016 se emite informe con resultado condicionada, en la que se observan defectos graves, por lo que se deben corregir los defectos lo antes posible y siempre antes de 6 meses desde la realización de la inspección.

- Del mismo modo, solicitada revisión de mantenimiento con empresa autorizada, de cuyo acta de revisión de fecha 4/5/2016 se desprenden deficiencias en la instalación.

En una primera fase, y bajo un Plan Pronvicial, se realizaron las medidas necesarias –adaptación o sustitución- de los equipos que conforman la instalación que no son conformes a los informes citados. Se tendrán en cuenta aquellas normas específicas de la Compañía Suministradora, por tal de que los nuevos equipos sean adaptados a las normas vigentes.

Durante la ejecución de estos trabajos, se verificó que otros componentes PRESENTAN defectos visibles, por lo tanto, se opta a sustituir los mismos.

En este punto, de todos los trabajos, se considera que es una MODIFICACIÓN SUSTANCIAL, y por tanto, cabe nuevo documento de legalización, objeto de este proyecto, por lo que se considera que la instalación SE EJECUTA COMPLETAMENTE NUEVA.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.4.- DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA

1.4.1.- EMPLAZAMIENTO

La actuación contemplada en el presente documento, se ubica en la Partida Boltes, 1, el polígono 5, parcela 213 del término municipal de Simat de la Valldigna (Valencia).
Referencia catastral: 46233A005002130000ES

1.4.2.- TITULAR

El titular de la instalación que se proyecta es AJUNTAMENT DE SIMAT DE LA VALLDIGNA, con CIF P-4623300-C y domicilio en Pl. Constitució, 2, 46750 Simat de la Valldigna (Valencia).

1.4.3.- PROMOTOR

El promotor de la instalación que se proyecta es AJUNTAMENT DE SIMAT DE LA VALLDIGNA, con CIF P-4623300-C y domicilio en Pl. Constitució, 2, 46750 Simat de la Valldigna (Valencia).

1.4.4.- INSTALADOR

La empresa instaladora que realizará los trabajos de instalación eléctrica, quedan pendientes de definir en tanto no se adjudique la obra.

1.4.5.- CONSTRUCTOR

Del mismo modo, la empresa constructora que realizará los trabajos de instalación eléctrica, quedan pendientes de definir en tanto no se adjudique la obra.

1.4.6.- PROYECTISTA Y DIRECTOR DE OBRA

M. FRANCISCO PRIETO MANSANET, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado núm. 8.008 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia, DNI 20.248.977-F y domicilio en Pl. del Colomer, nº 9 de Simat de la Valldigna

1.4.7.- COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

M. FRANCISCO PRIETO MANSANET, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado núm. 8.008 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia, DNI 20.248.977-F y domicilio en Pl. del Colomer, nº 9 de Simat de la Valldigna

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.5.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

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

- Real Decreto 337/2014 por el que se aprueba el Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, e instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a BT 51 de 2 de agosto de 2002 (BOE 224) 18.09.02 Ciencia y tecnología.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas particulares de IBERDROLA, S.A. para las instalaciones de enlace en los suministros de energía eléctrica en Baja Tensión aprobadas por el Ministerio de Industria y Energía, según resolución de la Dirección General de la Energía, de fecha 31-10-74.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.
- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana.
- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.
- Orden 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Orden de 13 de marzo de 2000, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Orden de 17 de julio de 1989, de la Conselleria Industria, Comercio y Turismo la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.6.- PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
Renovación completa CT	18.131,04 €
Total:	18.131,04 €

PRESUPUESTO DE CONTRATA

Presupuesto de Ejecución Material	18.131,04 €
13% Gastos Generales	2.357,04 €
6% Beneficio Industrial	1.087,86 €
Suma	21.575,94 €
21% I.V.A.	4.530,95 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA:	26.106,89 €

Asciende el presupuesto de licitación a la expresada cantidad de:

VEINTISÉIS MIL CIENTO SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

1.7.- PREVISIÓN DE OPERARIOS A OCUPAR

Se prevé una previsión de operarios a ocupar de:

PLAZO DE EJECUCIÓN:	15 días
MANO DE OBRA EMPLEADA	10%
PREVISIÓN OPERARIOS ESTIMADA	2 trabajadores

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.8.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CT

El Centro de Transformación es un centro rural tipo ARP, según empresa suministradora. Alimentado por una línea aérea de MT de tensión a 20kV, en punta.
No se realiza ampliación de potencia, se sustituirá el transformador principal y el aparellaje necesario para que funcione correctamente el transformador, cumpliendo la normativa mencionada.
Las celdas son mixtas:

- De obra, con puertas para acceso restringido y aparellaje al aire. Existe una única celda para la medida en media tensión, siempre guardando las distancias de seguridad quedando debidamente cerradas por todos los costados mediante tabique, y en la parte frontal, mediante puerta.
- Compacta de aislamiento y corte en gas SF6, sistema CGM de Ormazabal, o similar. Se colocarán las siguientes celdas:

➢ Celda de línea entrada – interruptor seccionador (CML).
➢ Celda de protección del transformador – protección con fusibles (CMP-F).

Las características eléctricas generales de la aparamenta del Centro de Transformación son las siguientes:

Tensión nominal	24 kV
Tensión de servicio	20 kV
Número de fases	3
Frecuencia	50 Hz
Nivel de aislamiento a frecuencia industrial 1 min.	50 kVef
Nivel de aislamiento a onda de choque.	125 kVc
Intensidad asignada de la aparamenta	400 A
Intensidad de corta duración valor eficaz 1s.	16 kA
Intensidad de corta duración valor cresta	40 kAc

Las características específicas de los equipos de media tensión quedan especificadas en el apartado 7.3.
El aislamiento de los equipos que se empleen en las instalaciones de A.T., deberá adaptarse a los valores normalizados indicados en las normas UNE-EN 60071-1 y UNE-EN 60071-2.
Los valores normalizados de los niveles de aislamiento nominales de los aparatos de AT, definidos por las tensiones soportadas nominales para distintos tipos de solicitaciones dieléctricas, se muestran en las Tablas 1, 2 y 3 de la ITC-RAT 12, reunidos en tres grupos según los valores de la tensión más elevada para el material.
Para la instalación objeto de este proyecto será:

Grupo A. Tensión más elevada del material mayor de 1 kV y menor o igual de 36 kV.

La tabla 1 especifica los niveles de aislamiento nominales asociados con los valores normalizados de la tensión más elevada del material del Grupo A, así como las distancias mínimas de aislamiento en aire, entre fases y entre cualquier fase a tierra. Además de la tensión soportada nominal a frecuencia industrial, se dan dos valores de la tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo para cada valor de la tensión más elevada para el material. Estos dos valores se especifican en las listas 1 y 2. No se utilizarán valores intermedios.
Los ensayos se especifican con el fin de verificar la capacidad del aislamiento, y en particular la de los devanados y arrollamientos para soportar las sobretensiones de origen atmosférico y las sobretensiones de maniobra de frente escarpado, especialmente las debidas a recebados entre contactos de los aparatos de maniobra.
La instalación propuesta se considera tipo "lista 2".

TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL (Um) (kV eficaces)	TENSIÓN SOPORTADA NOMINAL A FRECUENCIA INDUSTRIAL (kV eficaces)	TENSIÓN SOPORTADA NOMINAL A LOS IMPULSOS TIPO RAYO (kV cresta)		Distancia mínima de aislamiento en aire fase a tierra y entre fases (mm)			
				Lista 1		Lista 2	
		Lista 1	Lista 2	instalación en interior	instalación en exterior	instalación en interior	instalación en exterior
3,6	10	20		60	120		
			40			60	120
7,2	20	40		60	120		
			60			90	120
12	28	60		90	150		
			75			120	150
17,5	38	75		120	160		
			95			160	160
24	50	95		160	160		
			125			220	220
			145			270	270
36	70	145		270	270		
			170			320	320

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.9.- PROGRAMA DE NECESIDADES

La energía transformada se va a utilizar para dar suministro eléctrico a las máquinas (en su mayoría motores), para el abastecimiento del municipio de Simat de la Valldigna.
Las necesidades de potencia en baja tensión se cifran en 92,21 kW, expediente pendiente de realizar.
Para atender a las necesidades arriba indicadas y futuras necesidades, la potencia total instalada en este Centro de Transformación es de 160 kVA.

1.10.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Como norma general se cumplirán los criterios de la ITC-RAT 14, instalaciones eléctricas de interior, en disposición de "centro de transformación en locales o recintos previstos para alojar en su interior estas instalaciones, situados en el interior de edificios destinados para otros usos, Ap. 2.c."

1.10.1.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

No es necesario el Estudio de Impacto Ambiental, debido a que esta instalación no está comprendida en el anexo de la Ley de la Generalitat Valenciana 2/1989, de 3 de marzo, de impacto ambiental.

1.10.2.- OBRA CIVIL

1.10.2.1.- Local

Como elementos comunes, existe un edificio de dimensiones 10 x 11,35 m, dividida en dos habitáculos que albergan, en uno de ellos el centro de transformación y los cuadros de maniobras y en el segundo, el pozo Nº 1 y el sistema de cloración general para los dos pozos.

Acceso edificio ubicación pozos y sistemas electromecánicos

El sistema hidráulico se compone de dos pozos/sondeos con sus equipos de extracción que convergen en una única tubería de impulsión hasta el depósito. El sistema de cloración es común a ambas extracciones, ubicado en el interior del edificio mencionado.
La alimentación se efectúa desde un centro de transformación con entrada aérea y relación 20 KV/220 V (tipo B1).

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

Centro de transformación y cuadros de control

1.10.2.2.- Solera y pavimento

La solera se formará de hormigón armado de, al menos, 10 cm de espesor, descansando sobre una capa de arena apisonada. Se preverán, en los lugares apropiados para el paso de cables, unos orificios destinados al efecto, inclinados hacia abajo y con una profundidad mínima de 0,4 m.

El forjado de la planta del centro estará constituido por una losa de hormigón armado, capaz de soportar una sobrecarga de uso de 350 kg/cm^2, uniformemente repartida.

- **Canalizaciones**

Para las canalizaciones se aplicará lo establecido en el apartado 5 de la ITC-RAT 05.

1.10.2.3.- Cerramientos exteriores y cubiertas

Se emplearan materiales que ofrezcan garantías de estanqueidad y resistencia al fuego, dimensionados adecuadamente para resistir el peso propio y las acciones exteriores, tales como el viento, empotramiento de herrajes, etc., y se adaptarán en lo posible al entorno arquitectónico de la zona, empleando los mismos materiales, acabados y elementos decorativos de las otras edificaciones.

El diseño de estas cubiertas debe garantizar la estanqueidad del centro y la resistencia adecuada a acciones exteriores (peso de nieve).

1.10.2.4.- Tabiquería interior

Al utilizarse aparamenta de ORMAZABAL, prefabricada bajo envolvente metálica, no es preciso realizar ningún tipo de tabiquería interior.

No obstante, la celda de medida sigue utilizándose de obra, por lo que la tabiquería debe cumplir los criterios de resistencia y distancias de seguridad como se ha indicado en el apartado de cerramientos.

1.10.2.5.- Pinturas

Para el acabado del centro se empleará una pintura resistente a la intemperie de un color adecuado al entorno.

Los elementos metálicos del centro, como puertas y rejillas de ventilación, serán además tratados adecuadamente contra la corrosión.

1.10.2.6.- Varios

- Puertas

Las puertas de acceso al centro desde el exterior serán incombustibles y suficientemente rígidas. Estas puertas se abrirán hacia fuera 180°, pudiendo por lo tanto abatirse sobre el muro de la fachada, disponiendo de un elemento de fijación en esta posición.

- Rejillas de ventilación

Se dispondrá de las correspondientes rejillas de ventilación calculadas en el capítulo Cálculos de este proyecto.

1.10.2.7.- Condiciones atmosféricas

Deberán tenerse en cuenta las condiciones atmosféricas del lugar donde se prevea el emplazamiento de la instalación a efectos de la influencia de la temperatura, hielo, viento, humedad, contaminación, etc., sobre el equipo y demás elementos que componen la instalación.

1.10.2.8.- Conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y Conducciones y almacenamiento de agua

No se prevé instalaciones, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

En cuanto a conducciones de agua, se instalarán suficientemente alejados de los elementos en tensión de tal forma que su rotura no pueda provocar averías en las instalaciones eléctricas. A estos efectos, se recomienda disponer las conducciones principales de agua en un plano inferior a las canalizaciones de energía eléctrica, especialmente cuando éstas se construyan a base de conductores desnudos sobre aisladores.

1.10.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.10.3.1.- Características de la red de alimentación

La Compañía Eléctrica suministradora es IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U., siendo el tipo de centro de TRANSFORMACIÓN DE ABONADO y la acometida en PUNTA.
La acometida al Centro de Transformación se realizará por cable aéreo a una tensión de 20 kV y 50 Hz. de frecuencia, previniéndose el montaje y las distancias entre fases y entre éstas y tierra, para que se cumplan las disposiciones que indica la normativa.
La potencia máxima de cortocircuito soportada por la red de alimentación, según datos proporcionados por la Compañía suministradora, será de 300 MVA.

1.10.3.2.- Características de la aparamenta de alta tensión

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión de servicio, de 24kV.

- **Aisladores**

Con los aisladores seleccionados en el presente proyecto, se cumplen en ambos casos, con los niveles de aislamiento exigidos en la tabla 12 de la ITC-LAT 07, de 50 kV y 125 kV, correspondientes a la tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial y tensión soportada a impulsos tipo rayo, respectivamente.
En la tabla 14 de la ITC-LAT 07, se indican niveles de contaminación, ejemplos de entornos típicos y líneas de fuga mínimas recomendadas. Los valores de las líneas de fuga están indicados para aisladores de vidrio. En el presente proyecto, por tratarse de aisladores compuestos, para determinar el número de aisladores en función del nivel de contaminación, se ha aplicado lo indicado en las normas UNE 21909, UNE-EN 62217 y en la norma NI 48.08.01.

NIVEL IV - Muy Fuerte
• Zonas generalmente de extensión moderada, sometidas a polvos conductores y a humo industrial que producen depósitos conductores particularmente espesos.
• Zonas generalmente de extensión moderada, muy próximas a la costa y expuestas a pulverización salina o a vientos las nieblas o a vientos muy fuertes y contaminantes provenientes del mar.
• Zonas desérticas caracterizadas por no tener lluvia durante largos periodos, expuestos a fuertes vientos que transportan arena y sal, y sometidas a una condensación regular.

Niveles de aislamiento, para zonas de nivel de polución muy fuerte (IV)
Se emplearan aisladores compuestos para cadenas de líneas eléctricas de alta tensión, según norma NI 48.08.01, las cadenas estarán formadas por un aislador cuyas características son:
Aislador tipo U 70 YB 20 P

Carga rotura (Kg.):	7000
Diámetro máximo (mm):	255
Longitud línea fuga (mm):	740
Longitud aislador (m):	0,575
Peso (Kg.):	1,8

Las partes metálicas de los aisladores estarán protegidas adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera.
Los herrajes serán de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y deberán ser prácticamente inalterables a la acción corrosiva de la atmósfera, muy particularmente en los casos que fueran de temerse efectos electrolíticos. Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el cable del 90 por 100 de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca deslizamiento.

- **Pararrayos autovalvulares**

Los pararrayos cumplirán con la normativa aplicable según la ITC-RAT 02.
El transformador estará protegido contra sobretensiones mediante un pararrayos situado lo más cerca posible al mismo.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

La protección contra sobretensiones en alta tensión se realizará mediante la instalación de autoválvulas pararrayos de características 24kV – 10kA. La conexión de la línea al pararrayos se hará mediante conductor desnudo y como mínimo de las mismas características que el de la línea. Las conexiones a tierra deberán establecerse mediante conductores de cobre desnudo, entre el borne de tierra del pararrayos y la línea de puesta a tierra de las masas. Su longitud deberá ser lo más corta posible con objeto de minimizar los efectos de autoinducción y de la resistencia óhmica.

- **Cortacircuitos fusibles de expulsión**

Los dispositivos para la maniobra en la alimentación de los centros de transformación, deben disponerse de tal manera que puedan ser maniobrados sin peligro.
El seccionamiento de la red de MT, de características 24kV, 400 A, se ejecutará mediante cortacircuitos fusibles de expulsión de corte en carga, situados en el apoyo posterior al de entronque de la línea de alimentación al centro de transformación y a su vez, anterior al CTI, según las normas particulares de Iberdrola.

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos en líneas de corta longitud, queda asegurada por dichos cortacircuitos fusibles, que estarán dimensionados según la potencia de centro de transformación.

En los casos en que los cortacircuitos fusibles, no sean claramente visibles desde el centro de transformación, se instalarán en el apoyo anterior al mismo, unos seccionadores unipolares de 24 kV – 400A.

1.10.3.3.- Celda de entrada/salida

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, o similar, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CML de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, 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. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

- Características eléctricas:

• Tensión asignada:	24 kV
• Intensidad asignada:	400 A
• Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
• Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
• Nivel de aislamiento	
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	28 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	75 kV
• Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
- Corriente principalmente activa:	400 A
- Características físicas:	
• Ancho:	365 mm
• Fondo:	735 mm
• Alto:	1740 mm
• Peso:	95 kg

- Otras características constructivas:

• Mando interruptor:	manual tipo B

1.10.3.4.- Celda de seccionamiento de compañía

No procede.

1.10.3.5.- Celda de protección

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, o similar formada por un módulo con las siguientes características:

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

La celda CGMcosmos-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, 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 él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

• Tensión asignada:	24 kV
• Intensidad asignada en el embarrado:	400 A
• Intensidad asignada en la derivación:	200 A
• Intensidad fusibles:	3x25 A
• Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
• Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
• Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases:	50 kV
Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
• Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
• Capacidad de corte	
Corriente principalmente activa:	400 A

- Características físicas:

• Ancho:	470 mm
• Fondo:	735 mm
• Alto:	1740 mm
• Peso:	140 kg

- Otras características constructivas:

• Mando posición con fusibles:	manual tipo BR
• Combinación interruptor-fusibles:	combinados
• Relé de protección:	ekorRPT-201A

1.10.3.6.- Celda de medida

Se realizará sobre bastidor aéreo en la celda de obra preexistente, con los siguientes componentes:

Transformadores de tensión:

Relación de transformación: 22000/√3-110/√3
Sobretensión admisible en permanencia: 1,2 Un en permanencia y 1,9 Un durante 8 horas
Potencia: 10 VA
Clase de precisión: 0,5

Transformadores de intensidad

Relación de transformación: 5 - 10/5 A
Intensidad térmica: 80 In (mín. 5 kA)
Sobreint. admisible en permanencia: Fs <= 5
Potencia: 10 VA
Clase de precisión: 0,5 s

Cableado

Manguera apantallada RV 0,6/1KV 2x6mm² Cu, uno por transformador de tensión (3)
Manguera apantallada RV 0,6/1KV 4x6mm² Cu, para transformador de intensidad (1)

Armario medida

Modelo AT3, según norma particular NI 42.73.01.

1.10.3.7.- Transformador

Será una máquina trifásica reductora de tensión, de tensiones de 400 V entre fases y 230 V entre fase y tierra.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.capital.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

El transformador tendrá el neutro accesible en baja tensión y de refrigeración natural.

Los transformadores de potencia deberán de cumplir con las Normas UNE- EN 60076 y a las particulares de la CE, siendo estas las siguientes:

Potencia nominal:	160 kVA
Tensión nominal del primario:	20 kV
Regulación en primario:	± 2'5%, ± 5% (a 20kV)

Tensión nominal secundaria en vacío: 420 V.

Tensión de cortocircuito:	4,0% kV
Grupo de conexión:	Dyn 11
Nivel de aislamiento:	Indicados en el apartado 1.7
Tipo de aislamiento:	Aceite mineral
Volumen del dieléctrico:	Aproximadamente 250 lts.
Sistema de protección:	En BT por seccionador - fusible y en AT fusibles.

1.10.3.8.- Material vario de MT

Toda aparamenta de MT restante o accesorios de instalación estarán dimensionadas para una tensión nominal de 20 kV (tensión de servicio 24 kV).

1.10.3.9.- Embarrado general / interconexiones MT

Se evitará conductores de cobre de tipo barra.
Los puentes entre las celdas y el transformador, así como la entrada aérea, se realizarán con cables de MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al.

La conexión del embarrado se efectúa en los bornes de los aisladores o aparamenta mediante tornillos imperdibles con par de apriete adecuado para prevenir la disminución de sección en estos puntos y el quedar sueltos por posibles solicitaciones electrodinámicas o térmicas.
La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK.
En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK.

Para la interconexión entre la línea aérea y la subterránea, la conexión entre distintas partes del circuito se realizará con el propio conductor aéreo de aluminio-acero galvanizado de 54,6 mm2 de sección, según norma UNE-EN 50182, el cual está recogido en la norma NI 54.63.01 cuyas características principales son:

Designación	47-AL1/8ST1A (LA 56)
Sección de aluminio, mm^2	46,8
Sección de acero, mm^2	7,79
Sección total, mm^2	54,6
Composición	6 + 1
Diámetro de los alambres, mm	3,15
Diámetro aparente, mm	9,45
Carga mínima de rotura, daN	1629
Módulo de elasticidad, daN/mm^2	7900
Coeficiente de dilatación lineal, $°C^{-1}$	0,0000191
Masa aproximada, kg/km	188,8
Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km	0,6129
Densidad de corriente, A/mm^2	0.361

La temperatura máxima de servicio, bajo carga normal en la línea, no sobrepasara los 50°C.
La tracción máxima en el conductor, viene indicada en las tablas de tendido que se incluyen dentro del proyecto tipo MT 2.21.60, y no sobrepasara, en ningún caso, el tercio de la carga de rotura del mismo. La tracción en el conductor a 15°C y sin sobrecarga, no sobrepasara el 15% de la carga de rotura del mismo.
El recubrimiento de zinc, de los hilos de acero, cumple con los requisitos especificados en la Norma UNE-EN 50189.

Como elemento compatible en sustitución del conductor mencionado, se podrá utilizar varilla de cobre de 12 mm∅ equivalente a una sección de 113 mm^2 y corriente máxima admisible a 40°C de 290A.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.10.3.10.- Aisladores de apoyo

Para realizar las interconexiones en MT se podrán utilizar aisladores de apoyo para hacer de guía del conductor y preservar las distancias de seguridad entre conductores y entre conductores y masas metálicas, cuyos valores son los que se indican:

Distancia entre conductores, d_1 = 10 cm + 1 cm x KV = 10 + 1 x 20 = 30 cm.

Distancia entre conductores y masa, d_2 = 8 cm + 0,6 x KV = 8 cm + 0,6 x 20 = 20 cm.

Serán elegidos para una tensión de 24 kV y líneas de fuga similares a las cadenas de aisladores.

1.10.3.11.- Aisladores de paso (pasamuros)

No procede.

1.10.3.12.- Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren próximas a edificios de otros usos.

La comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, se realizará mediante los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten siguiendo el citado diseño y en sus posteriores modificaciones cuando éstas pudieran hacer aumentar el valor del campo magnético.

Dichas comprobaciones se harán constar en el proyecto técnico previsto en la ITC-RAT 20. Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente

1.10.3.13.- Limitación del nivel de ruido emitido por instalaciones de alta tensión

Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá realizar, por control estadístico o a petición de parte interesada, inspecciones con sus propios medios o delegar dichas mediciones en organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas de ruido.

1.10.4.- MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

La medida de energía eléctrica se procede mediante transformadores de tensión e intensidad ubicados en la celda de medida destinada a tal fin. Dicha celda queda precintada por la compañía suministradora.

Las lecturas se proceden mediante contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.

El cableado que comunica los transformadores de tensión e intensidad con el cuadro de medida están canalizadas bajo tubo de acero rígido debidamente conectado a tierra para evitar contactos directos y tensiones peligrosas. Las secciones del cableado quedan impuestas por la compañía suministradora.

Los cuadros deberán cumplir los requisitos establecidos en la ITC-RAT 14, excepto en el grado de protección mínimo que será IP 34D según UNE 20324. Cuando el cuadro se instale a una altura inferior a 2,5 m y resulte accesible a personal no autorizado el índice de protección contra impactos será IK 10 según UNE-EN 50102.

Las dimensiones de la centralización se sujetarán a las especificaciones que indique la compañía suministradora "IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U." en el momento de la ejecución, la medida se realizará mediante transformadores de intensidad de medida indirecta.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.10.5.- PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra de todos los elementos de la instalación se ajustarán lo que establece en la ITC-RAT 13, se cuidará la protección de los conductores de conexión a tierra en las zonas inmediatamente superior e inferior al nivel del terreno, de modo que queden defendidos contra golpes, robo, etc.
En cuanto a la red de tierras, existen dos puntos de puesta a tierra separadas, no obstante, antes de la puesta en funcionamiento del centro de transformación se realizarán las medidas de resistencia y se colocarán, si es necesario, el número correspondiente de picas alrededor del edificio.
Las picas a utilizar serán de 14,6 mm de diámetro y 2 m de longitud de cobre.
El conductor de puesta a tierra a instalar estará dispuesto a lo largo de todas las celdas según lo reflejado en la UNE 20099 y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

- ***Tierra de protección***

La red de tierra de protección interconecta todas las masas metálicas del CT (carcasa del transformador, apoyo y soportes metálicos, pararrayos autovalvulares, puertas y elementos metálicos de las celdas). Está realizado mediante conductor de cobre desnudo varilla de 8mm.

- ***Tierra de servicio***

La red de tierra de servicio (neutro de BT del transformador de potencia) se realizará mediante picas separadas, siendo el conductor de tipo aislado RV 0,6/1 kV de 50mm^2 de sección.

1.10.6.- INSTALACIONES SECUNDARIAS

1.10.6.1.- Alumbrado

El local dispone del correspondiente alumbrado ordinario compuesto por pantallas estancas de 2x36 W y que se justifican en el correspondiente proyecto de baja tensión. También dispone de alumbrado de emergencia de forma que sea posible acceder a los cuadros de BT o evacuar el local sin peligro alguno, según la CTE DB-SI.

1.10.6.2.- Baterías de condensadores

Se colocará una batería fija para la compensación del factor de potencia en bornes del secundario del transformador, con una potencia de 10,5 kVAr, conductor de tipo manguera RV 0,6/1 kV de sección 3x2,5 mm^2, y protección por interruptor magnetotérmico de 3x25 A.

1.10.6.3.- Protección contra incendios

Con carácter general se aplicará lo indicado por el Codigo Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendios (CTE DB-SI), en lo que respecta a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación, y en particular, sobre aquellos aspectos que no hayan sido recogidos en este Reglamento y afecten a la edificación.
Tal y como indica la ITC RAT se colocará un extintor de eficacia mínima 21A-89B. Este extintor se colocará cerca de la zona del CT para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 m.

1.10.6.4.- Ventilación

En cuanto a la ventilación, el local dispone de una puerta de acceso de 1,2m de ancho por 2,50 m de alto, son metálicas pintadas y su apertura es de 180º hacia el exterior. Encima de la puerta dispone de una rejilla de 0,9 m de ancho por 0,25m de altura, y en la fachada posterior donde se encuentra la celda del transformador, existe otro hueco cuadrado de 0,50 de ancho por 0,40 de alto con tela mosquitera metálica. Las ventilaciones se justifican en el apartado de cálculos.

1.10.6.5.- Medidas de seguridad y señalización

Como material de seguridad, el Centro de Transformación incorporará una serie de materiales:

- Una banqueta aislante que permita proteger al personal durante las maniobras y revisiones que se realicen a las celdas de media tensión con un aislamiento de 24 kV.
- Un par de guantes aislantes para la protección del personal durante la maniobra y un aislamiento de 24 kV.
- Placas de peligro de muerte adhesivas a instalar en transformador y accesos al local.
- Extintor de eficacia equivalente 89 B, tal y como se ha descrito anteriormente.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

- Una placa reglamentaria de primeros auxilios con instrucciones sobre los primeros auxilios que deben prestarse a los accidentados por contactos con elementos en tensión.
- En la zona de aproximación a las celdas de obra SE PODRÁ colocar una goma aislante en el suelo de aproximadamente 1,5 m de ancho, si las pruebas de paso y contacto no son adecuadas.

Por otra parte, la instalación eléctrica se ajustará al Reglamento electrotécnico de BT e instrucciones técnicas reglamentarias vigentes en el momento.

1.11.- EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

Todas las maniobras al igual que el acceso a los diferentes compartimientos se realizan desde la parte delantera de la celda.
Una vez al año se realizarán las siguientes operaciones:

- Verificación del funcionamiento correcto de los mecanismos de mando, buen estado (visual) del material y del estado de limpieza de los aislantes.
- Aplicación de una ligera capa de grasa sobre las cuchillas macho de los seccionadores y sobre los contactos eléctricos aéreos, después de haber limpiado el viejo lubricante hasta su eliminación con un trapo impregnado con petróleo u otro detergente con exclusión de los solventes clorados.
- Quitar el polvo de las partes aislantes con un trapo limpio y seco.
- Verificar el apriete de los tornillos.
- Respetar las normas de seguridad.

1.11.1.- PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Toda la aparamenta dispone en su parte inferior una placa con las principales características de las celdas, tal y como se indica en el ITC-RAT.

1.11.2.- PASILLO DE INSPECCIÓN Y MANIOBRA Y ZONAS DE PROTECCIÓN

Para la anchura de los pasillos de servicio es válido lo dicho en el apartado 6.1.1 de la ITC-RAT 14.
La anchura de los pasillos de servicio tiene que ser suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de los mismos. Esta anchura no será inferior a la que a continuación se indica según los casos:
a) Pasillos de maniobra con elementos en alta tensión a un solo lado 1,0 m.

Los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima «h» sobre el suelo medida en centímetros, igual a 272cm.

Tal y como se refleja en el ITC-RAT 14, tenemos que la anchura de los pasillos de servicio tiene que ser suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.12.- INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN. ALIMENTACIÓN.

1.12.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Dado que la entrega de la energía se realiza a través de un centro de transformación de abonado, la medida se realiza en la parte de media tensión y no es objeto del presente anexo, queda descrita en el apartado anterior de Centro de Transformación.

1.12.2.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Se instalará una única instalación de enlace o derivación individual (DI) que enlazará la salida de baja tensión del transformador con la protección general del cuadro general de distribución (CGD).
Según la separación de las partes, se han considerado que la longitud de la LR es de unos 10 m.
El conductor a utilizar es de tipo unipolar de cobre con aislamiento de XLPE y 1000 V de color negro del tipo RZ-1 0,6 / 1 kV de sección 4x(1x95mm²)+TT1x50mm².

1.12.3.- PUESTA A TIERRA.

Puesta a tierra, según se indica en la ITC-BT 18, deberá disponerse un electrodo de cobre en el interior del CGD, que estará conectado a la línea principal de tierra, y dispondrá de un seccionador de tierras para eventuales medidas.

1.12.4.- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

El cuadro general será metálico del tipo y características exigidas por el REBT.
Las dimensiones serán las apropiadas al número de dispositivos a colocar en él, previendo una reserva de espacio para posibles ampliaciones futuras de un 20%.
Deberá estar constituido con materiales no propagadores del fuego y estanco al polvo (grado de protección IP 5X), con cerradura de seguridad mediante llave normalizada y de montaje superficial.
Los elementos que lo componen se indican en el plano de esquema unifilar.

1.12.5.- LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN

Las denominaciones y nomenclatura utilizada para cada línea, así como los cuadros secundarios y/o receptores a los que alimenta y las canalizaciones por las que discurren quedan reflejados en el plano de esquema unifilar, plano de planta y en el Anexo de los cálculos justificativos.

1.12.6.- LÍNEAS SECUNDARIAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIONES

Son las líneas destinadas a alimentar los receptores. Las denominaciones y nomenclatura utilizada para cada línea y los elementos de protección que dispone el cuadro quedan reflejadas en el plano de esquema unifilar, plano de planta y en el Anexo de los Cálculos Justificativos.

1.12.7.- PROTECCIÓN DE MOTORES Y ALUMBRADO.

Los distintos motores que componen esta instalación se protegerán en el cuadro correspondiente, mediante interruptores automáticos magnetotérmicos o mediante relés magnéticos dispuestos en las maniobras.
Las líneas que alimentan a un solo motor se dimensionan para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor, y las que alimentan a un grupo de motores se dimensionan para la suma de las intensidades correspondientes aplicando un 125% la correspondiente al motor de mayor potencia.
La protección y alimentación de los motores cumplirá con lo indicado en la instrucción ITC-BT 47.
La protección y alimentación de los receptores de alumbrado cumplirá lo indicado en la instrucción ITC-BT 44.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.13.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN

El presente proyecto forma parte de un proyecto global de abastecimiento de agua a municipio, la cual consta de:

- El presente Proyecto de adecuación de centro de transformación.
- Proyecto de adecuación de la instalación eléctrica en BT.

Por lo tanto el programa de ejecución del presente Proyecto va a estar ligado al comienzo del resto de las obras anteriormente citadas, no obstante se prevé la ejecución durante el resto del 2017.

En Simat de la Valldigna, noviembre de 2017

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
EN ELECTRICIDAD

FDO.: M. FRANCISCO PRIETO MANSANET
COLEGIADO Nº 8.008

Pl. Colomer nº 9 – 46750 Simat de la Valldigna
Telf.: 656682450 – e-mail: prieto8008@gmail.com

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

2.1.- INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

La intensidad de alta tensión (I_A) la definiremos como la intensidad total que acomete al Centro de Transformación y que posteriormente atravesará el aparellaje de Media Tensión. Para la obtención de esta intensidad, aplicaremos la siguiente fórmula:

$$I_A = \frac{P_T}{\sqrt{3} \times V_S}$$

P_T: Potencia total de todos los transformadores = 160 kVA.
V_S: Tensión de servicio = 20 KV
Sustituyendo tendremos que I_A = 4,62

2.2.- INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

Esta intensidad se refiere a la del lado de Baja Tensión (I_B) del transformador de potencia, es decir la intensidad de salida del secundario. La obtención de la I_B se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$I_A = \frac{P_X}{\sqrt{3} \times V_B}$$

P_X: Potencia de cada transformador = 160 kVA
V_B: Tensión secundario del transformador = 0,42 kV.
Sustituyendo tendremos que I_B = 219,94 A

2.3.- CORTOCIRCUITOS

El estudio de las corrientes de cortocircuito, es aplicable tanto en el lado de alta tensión como en el de baja tensión. Como dato de partida, se tomará la potencia de cortocircuito en la acometida del centro. Este dato será dado por la Compañía Eléctrica suministradora.

2.3.1.- CORTOCIRCUITO EN AT

La intensidad de cortocircuito en el lado de alta tensión (Icc_A) viene dado por la siguiente expresión:

$$Icc_A = \frac{Pcc}{\sqrt{3} \times V_S}$$

Pcc: Potencia de cortocircuito = 300 MVA
V_S: Tensión de servicio = 20kV
Sustituyendo tendremos que Icc_A = 8,66kA

2.3.2.- CORTOCIRCUITO EN BT

Habrá tantos cálculos de intensidad de cortocircuito en Baja Tensión (Icc_B) como transformadores de potencia tenga la instalación. El cálculo de dicha intensidad vendrá establecido por la siguiente expresión:

$$Icc_B = \frac{Px}{\sqrt{3} \times Vcc \times V_{CP}}$$

P_X: Potencia del transformador = 50 kVA
Vcc: Tensión porcentual de cortocircuito del transformador RU5201D = 4%
V_{cp}: Tensión compuesta del secundario del transformador = 0'42 kV.
Sustituyendo tendremos que Icc_B =17,18 kA

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

2.4.- DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

No existe embarrado como tal. Sólo se utilizará en aquellos casos de interconexión en la celda de medida. Se utilizará, para la interconexión entre celdas, el transformador y la entrada de línea cable MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al.

Las características del embarrado son:

Conductor 47-AL1 / 8ST1A 9,45 mm ∅.
Sección : 54,6 mm^2.
Iadm (40°C) : 199 A.

En el interior de las celdas prefabricadas, el embarrado contiene:
Intensidad asignada : 400 A.
Límite térmico, 1 s. : 16 kA eficaces.
Límite electrodinámico : 40 kA cresta.

Por tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal de paso sin superar la densidad de corriente máxima en régimen permanente, así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se producen durante un cortocircuito.

2.4.1.- COMPROBACIÓN DE LA DENSIDAD DE CORRIENTE

Definiremos la densidad de corriente (d) como la máxima intensidad que puede circular por un conductor en función de la sección conductora, esto es:

$$d = \frac{I_A}{S}$$

I_A: Intensidad de barras = 2,62 A (se calcula para el más desfavorable con V=11KV).
S: Sección conductora = Πr^2 = 54,6 mm^2
Sustituyendo, tendremos que d = 0,04799 A/mm^2.

Como se puede observar el valor obtenido es muy inferior al reflejado en la norma UNE-EN 50182, el cual está recogido en la norma NI 54.63.01 (máximo 0,361 A/mm^2).

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400 A.

En las celdas prefabricadas, la comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400 A.

2.4.2.- COMPROBACIÓN DE LA SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA

Partiendo de un cortocircuito trifásico de 16 kA eficaces y 40 kA cresta, tenemos que, al producirse el mayor esfuerzo sobre la fase central, la fuerza "F" resultante tiene un valor de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$F = 13.85 \times 10^{-1} \times f \times \frac{Icc^2}{D} \times L \times \left(\sqrt{1 + \frac{D^2}{L^2}} - \frac{D}{L} \right)$$

f: Coeficiente en f(cosφ) siendo f = 1 para cosφ=0
Icc: Intensidad permanente de cortocircuito =15,75 kA.
L: Separación longitudinal entre aisladores de apoyo de una misma barra = 80 cm.
D: Separación entre fases = 50 cm.
Sustituyendo tenemos que F = 304,67 N.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

Previamente realizaremos un pequeño cambio de unidades de la fuerza "F" de N a Kg. (dividiéndolo por 9'81) para así obtener el valor de "q" en kg/mm, esto es:

$$q = \frac{F/9{,}8}{L}$$

Sustituyendo tenemos que q = 0,03886 Kg/mm.

Una vez obtenido la carga (q) sobre el embarrado, podemos deducir que el momento flector máximo (Mmax) en los extremos resulta de la siguiente expresión:

$$M\max = \frac{q \times L^2}{12}$$

Sustituyendo tenemos que Mmax = 809,60 Kg·mm.

Sabiendo las dimensiones del embarrado (en mm.) tenemos que el módulo resistente (W) resulta de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$W = \frac{\pi \times D^3}{32}$$

d: Diámetro de la barra = 9,45 mm.

Sustituyendo tenemos que W = 82,85 mm^3.

Con este dato del módulo resistente (W) y con el momento flector máximo (Mmax), podemos averiguar la fatiga máxima (rmáx) expresado por:

$$r_{\max} = \frac{M\max}{W}$$

Este valor de $r_{máx}$ ha de ser inferior al "r" del material de estudio, por ello sustituyendo los valores de partida en cada una de las fórmulas obtenemos un valor de $r_{máx}$ = 9,77kg/mm^2, valor inferior al del material en cuestión que para el conductor 47-AL1 / 8ST1A es de 7900 daN/mm^2 (8.000Kg/mm^2) y para el caso de barras, el cobre 19Kg/mm^2.

Según el RCE instrucción MIE-RAT 05, apartado 5.2, la resistencia mecánica de los conductores en caso de cortocircuito debe verificar que:

$$\frac{Icc^2 \times L^2}{60 \times D \times W} \leq \delta$$

δ: Carga de rotura a la tracción = 7900 daN/cm^2 ⇒ 8000 kg/cm^2.

Sustituyendo tenemos que 6.387 kg/cm^2 < 8000 kg/cm^2.

Los valores obtenidos, son inferiores a los admisibles; por lo que el embarrado es válido para las solicitaciones electrodinámicas.

2.4.3.- COMPROBACIÓN DE LA SOLICITACIÓN TÉRMICA

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{th} = \alpha \times S \times \sqrt{\frac{\Delta T}{t}}$$

I_{th} = Intensidad eficaz, en A.
α = 13 para el Cu.
S = Sección del embarrado = 54,6 mm^2.
ΔT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.
t = Tiempo de duración del cortocircuito = 0,7s.

Sustituyendo valores tenemos que I_{th} = 10,39A > 10,1 kA.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.coptival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

2.5.- CALCULO DE LAS PROTECCIONES EN AT Y BT

2.5.1.- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES EN AT

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo estos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.
Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.
La intensidad nominal de estos fusibles es de 10 A.

La celda de protección de este transformador incorpora el relé ekorRPT, que permite que la celda, además de protección contra cortocircuitos, proteja contra sobreintensidades o sobrecargas y contra fugas a tierra. Se consigue así que la celda de protección con fusibles realice prácticamente las mismas funciones que un interruptor automático, pero con velocidad muy superior de los fusibles en el caso de cortocircuitos. De esta forma se limitan los efectos térmicos y dinámicos de las corrientes de cortocircuitos y se protege de una manera más efectiva la instalación.

Termómetro
El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

2.5.2.- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES EN BT

En el circuito de baja tensión de cada transformador según RU6302 se instalará un Cuadro de Distribución de 1 salida con posibilidad de extensionamiento. Se instalarán fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida a esa salida, y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculada en el apartado 2.3.2
La descarga del trafo al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores XLPE 0,6/1kV 95 mm2 Cu unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40ºC de temperatura ambiente es de 271 A y protección por fusibles de 200A.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

2.6.- DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CT

La ventilación del Centro de Transformación, se realiza por tiro natural, por medio de huecos y rejas situadas en la puerta y paredes del local.
La superficie de la rejilla de entrada de aire para la ventilación se puede calcular por medio de la siguiente expresión:

$$Svent = \frac{6{,}3 \times (Pv + Pcc)}{\sqrt{h \times (Ts - Te)^3}}$$

Svent: Superficie de la rejilla de entrada de aire, en m².
Pv: Pérdidas en vacío del transformador = 0,15 kW.
Pcc: Pérdidas en cortocircuito del transformador = 2 kW.
H: Diferencia de altura entre los centros de las rejillas de entrada y salida de aire = 1.5 m.
Ts-Te: Diferencia de temperatura entre el aire entrante y saliente = 15°C.

Sustituyendo valores se tiene que la sección mínima de la rejilla de entrada de aire es de 0,19 m².

Para ello se dispone de un hueco de salida de aire en la propia celda del transformador de 0,5x0,4m (0,20m²), y otra de entrada, de 0,90x0,25m (0,225m²) superficie superior al calculado, además de otras ventilaciones repartidas en paredes laterales y detrás celda protección.

2.7.- DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS

Bajo la zona destinada a la colocación del transformador se dispone el correspondiente foso de recogida de líquido dieléctrico para el caso de que se produjera un vaciamiento.
El depósito está ubicado físicamente en la parte posterior del centro de transformación. La capacidad del foso de recogida de líquido dieléctrico es suficiente para recoger la totalidad del contenido de líquido dieléctrico del transformador.

Para la protección ante eventuales incendios, el suelo del transformador será rellenado de gijarros, con el objeto de conseguir una pantalla autoextinguible.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

2.8.- CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Toda instalación eléctrica deberá disponer de una protección o instalación de tierra diseñada en forma tal que, en cualquier punto normalmente accesible del interior o exterior de la misma donde las personas puedan circular o permanecer, éstas queden sometidas como máximo a las tensiones de paso y contacto (durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella) que resulten de la aplicación de las fórmulas que se recogen a continuación. Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa. La norma UNE-IEC/TS 60479-1 da indicaciones sobre los efectos de la corriente que pasa a través del cuerpo humano en función de su magnitud y duración, estableciendo una relación entre los valores admisibles de la corriente que puede circular a través del cuerpo humano y su duración.

La instalación estará dotada de un sistema de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto que puedan producirse. El sistema asegurará la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto accidental con las masas de partes en tensión.

2.8.1.- INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.
Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

2.8.2.- DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro.
El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea.
Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).
Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:
- Intensidad máxima de defecto a tierra, Idmáx (A): 300.
- Duración de la falta.

Desconexión inicial.
Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0,7.

2.8.3.- DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del „Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría“, editado por UNESA.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm^2 de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm^2, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

2.8.4.- CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.

Las características de la red de alimentación son:

· Tensión de servicio, U = 20000 V.
· Puesta a tierra del neutro, Desconocida.
· Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, Ubt = 6000 V.
· Características del terreno:
  · ρ terreno (Ωxm): 150.
  · ρ_H hormigón (Ωxm): 3000.

2.8.4.1.- Tierra de protección.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (Rt), la intensidad y tensión de defecto (Id, Ud), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, Rt:
  $Rt = Kr \cdot \rho$ (Ω)
- Intensidad de defecto, Id:
  $Id = Idmáx$ (A)
- Tensión de defecto, Ud:
  $Ud = Rt \cdot Id$ (V)

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 40-25/5/82.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 5x3.5
- Profundidad del electrodo (m): 0,5
- Número de picas: 9.
- Longitud de las picas (m): 2.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, Kr (Ω/Ωxm) = 0,067
- De la tensión de paso, Kp (V/((Ωxm)A)) = 0,0139.
- De la tensión de contacto exterior, Kc (V/((Ωxm)A)) = 0,0294.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$\underline{Rt} = Kr \cdot \rho = 0{,}069 \cdot 150 = \underline{10{,}05\ \Omega}$
$\underline{Id} = Idmáx = \underline{300\ A}$
$\underline{Ud} = Rt \cdot Id = 10.05 \cdot 300 = \underline{3015\ V}$

Resistencia Tierra Protección: 10,1Ω

2.8.4.2.- Tierra de servicio.

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/32.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0,5.
- Número de picas: 3.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, Kr (Ω/Ωxm) = 0,135.

Sustituyendo valores:

$$\underline{Rt_{neutro}} = Kr \cdot \rho = 0{,}135 \cdot 150 = \underline{20.25\ \Omega}$$

Resistencia Tierra Neutro: 20,25Ω

2.8.5.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.
Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$\underline{Up} = Kp \cdot \rho \cdot Id = 0{,}0139 \cdot 150 \cdot 300 = \underline{625{,}5\ V}$$

Tensión de contacto: 625,50 V

2.8.6.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.
Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.
Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.
De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.
Asimismo la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$Up\ (acc) = Kc \cdot \rho \cdot Id = 0{,}0294 \cdot 150 \cdot 300 = \underline{1323\ V}$$

Tensión de paso interior: 1.323 V

2.8.7.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES MÁXIMAS DE PASO Y CONTACTO.

Conforme la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13 "INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA", en su apartado 1.1: *"Toda instalación eléctrica deberá disponer de una protección o instalación de tierra diseñada en forma tal que, en cualquier punto normalmente accesible del interior o exterior de la misma donde las personas puedan circular o permanecer, éstas queden sometidas como máximo a las tensiones de paso y contacto (durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella) que resulten de la aplicación de las fórmulas que se recogen a continuación.*
Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa. La norma UNE-IEC/TS 60479-1 da indicaciones sobre los efectos de la corriente que pasa a través del cuerpo humano en función de su

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

magnitud y duración, estableciendo una relación entre los valores admisibles de la corriente que puede circular a través del cuerpo humano y su duración.
Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, Uca, a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta, se dan en la figura 1.

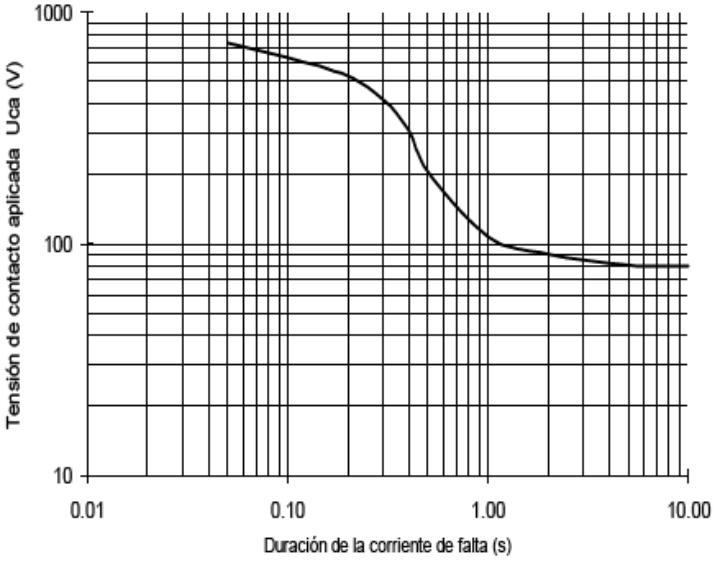


Figura 1. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta.

En la tabla 1 se muestran valores de algunos de los puntos de la curva anterior:

Tabla 1. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta t_F

Duración de la corriente de falta, t_F (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, Uca (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Extrapolando valores, se obtiene para un valor de 0,7s una tensión de contacto aplicada de 136V.

Estas hipótesis establecen una óptima seguridad para las personas debido a la baja probabilidad de que simultáneamente se produzca una falta a tierra y la persona o animal esté tocando un componente conductor de la instalación.
Salvo casos excepcionales justificados, no se considerarán tiempos de duración de la corriente de falta inferiores a 0,1 segundos. Para definir la duración de la corriente de falta aplicable, se tendrá en cuenta el funcionamiento correcto de las protecciones y los dispositivos de maniobra.
En caso de instalaciones con reenganche automático rápido (no superior a 0,5 segundos), el tiempo a considerar será la suma de los tiempos parciales de mantenimiento de la corriente de defecto. Cada defecto a tierra será desconectado automática ó manualmente.
Por lo tanto, las tensiones de contacto o de paso de muy larga duración, o de duración indefinida, no aparecen como una consecuencia de los defectos a tierra. Si un sistema de puesta a tierra satisface los requisitos numéricos

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

establecidos para tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso aplicadas peligrosas."

A efectos de determinar las máximas tensiones de contacto y paso admisibles se podrán emplear las expresiones siguientes:

$$U_c = U_{ca}\left[1+\frac{R_{a1}+R_{a2}}{2\,Z_B}\right] = U_{ca}\left[1+\frac{\frac{R_{a1}}{2}+1{,}5\rho_S}{1000}\right]$$

$$U_p = U_{pa}\left[1+\frac{2R_{a1}+2R_{a2}}{Z_B}\right] = 10\,U_{ca}\left[1+\frac{2R_{a1}+6\rho_S}{1000}\right]$$

donde:
U_{ca} Tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies. Es el valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta. (figura 1 o tabla 1 de este mismo apartado).
U_{pa} Tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies. ($U_{pa}=10\ U_{ca}$).
Z_B Impedancia del cuerpo humano. Se considerará un valor de 1000Ω.
I_B Corriente que fluye a través del cuerpo;
U_c Tensión de contacto máxima admisible en la instalación que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (por ejemplo, resistencia a tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante).
U_p Tensión de paso máxima admisible en la instalación que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (por ejemplo, resistencia a tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante).
R_a Resistencia adicional total suma de las resistencias adicionales individuales.
R_{a1} Es, por ejemplo, la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2000Ω. Se considerará nula esta resistencia cuando las personas puedan estar descalzas, en instalaciones situadas en lugares tales como jardines, piscinas, campings, y áreas recreativas.
R_{a2} Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. $R_{a2}=3\rho_s$, donde ρ_s es la resistividad del suelo cerca de la superficie.

Para calcular la resistividad superficial aparente del terreno en los casos en que el terreno se recubra de una capa adicional de elevada resistividad (grava, hormigón, etc.) se multiplicará el valor de la resistividad de la capa de terreno adicional, por un coeficiente reductor. El coeficiente reductor se obtendrá de la expresión siguiente:

$$C_S = 1-0{,}106\cdot\left(\frac{1-\frac{\rho}{\rho^*}}{2h_S+0{,}106}\right)$$

Siendo:
C_S coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial.
h_S espesor de la capa superficial, en metros.
ρ resistividad del terreno natural.
ρ^* resistividad de la capa superficial. Si son de prever contactos del cuerpo humano con partes metálicas no activas que puedan ponerse a distinto potencial, se aplicará la fórmula (1) de la tensión de contacto haciendo $\rho_s=0$ y sin considerar resistencias adicionales.
Aplicando valores se obtiene:

U_{ca} = 136V
U_{pa} = 1.360V
Z_B = 1000Ω.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

R_{a1} = 2000Ω.
$R_{a2} = 3\rho_s = 3xCsx\rho = 3x0.857x150 = 385,65\Omega$
$\rho = 150\,\Omega$xm
$\rho^* = 3000\,\Omega$xm
$h_S = 0,3m$

Tensión de contacto máxima admisible: 302,6 V

Tensión de paso máxima admisible: 8.024,0 V

2.8.8.- RESULTADOS. VALIDACIÓN Y COMPROBACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE PAT.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

- **Tensión de contacto**

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de contacto:	Uc = 136 V	≤	Uca = 302,6 V

- **Tensión de paso**

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior:	625,5 V	≤	Upa (acc) = 8.024 V
Tensión de paso en el acceso:	Up (acc) = 1.323 V	≤	

- **Tensión e intensidad de defecto**

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de defecto:	Ud = 3.015 V	≤	Ubt = 6000 V
Intensidad de defecto:	Id = 300 A a 0,7s	=	Id max = 300 A a 0,7s

Por todo lo expuesto, se entiende que el sistema de tierras elegido, su disposición y las características constructivas del centro de transformación, cumplen los criterios de seguridad establecidos reglamentariamente.

2.8.9.- INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.
No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (Dn-p), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$Dn\text{-}p \geq (\rho \cdot Id) / (2000 \cdot \pi) = (150 \cdot 300) / (2000 \cdot \pi) = 7.16 \text{ m.}$$

Siendo:

ρ = Resistividad del terreno en Ωxm.
Id = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de 50 mm^2, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.coptival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

2.8.10.- CORRECCIÓN DEL DISEÑO INICIAL.

Después de construida la instalación de tierra, se harán las comprobaciones y verificaciones precisas in situ, tal como se indica en el apartado 8.1, y se efectuarán los cambios necesarios que permitan alcanzar valores de tensión aplicada inferiores o iguales a los máximos admitidos.

En Simat de la Valldigna, noviembre de 2017

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
EN ELECTRICIDAD

FDO.: M. FRANCISCO PRIETO MANSANET
COLEGIADO Nº 8.008

Pl. Colomer nº 9 – 46750 Simat de la Valldigna
Telf.: 656682450 – e-mail: prieto8008@gmail.com

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

PLIEGO DE CONDICIONES

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

3.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

3.1.1.- OBRA CIVIL

Las envolventes empleadas en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos, sin que estos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el Fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.
Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.
La base será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.
Todos los elementos metálicos 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.

3.1.2.- APARAMENTA EN ALTA TENSIÓN

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumergimiento del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

3.1.2.1.- Placa de identificación

Toda la aparamenta dispone en su parte frontal una placa de identificación en Español con las principales características de las celdas, tal y como se indica en el MIE-RAT y en la recomendación UNESA 6407 B, tal y como se ha descrito en la parte de la Memoria.

3.1.3.- EQUIPOS COMPLEMENTARIOS

3.1.3.1.- Interconexiones

Las conexiones entre los diferentes elementos de media o baja tensión, se realizará mediante dispositivos adecuados, de forma tal que no incrementen sensiblemente la resistencia eléctrica del conductor. Los dispositivos de conexión y empalme serán de diseño y naturaleza tal que se eviten que las superficies de contacto no sufran deterioro que perjudique su resistencia mecánica. Estos quedan descritos en el apartado de la Memoria. En estas conexiones así como en los dispositivos de fijación se evitará el conectar elementos que produzcan pérdidas por Histéresis o Foucault al establecer circuitos magnéticos alrededor del conductor.

3.1.3.2.- Cuadros de Baja Tensión

La medida de energía eléctrica se procede mediante transformadores de tensión e intensidad ubicados en la celda de medida.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA RP00624/17 EHQTOC4RRY6QL32R

Las lecturas se proceden mediante contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.
El cableado que comunica los transformadores de tensión e intensidad con el cuadro de medida están canalizados bajo tubo de acero rígido debidamente conectado a tierra para evitar contactos directos y tensiones peligrosas. Las secciones del cableado quedan impuestas por la compañía suministradora.

3.1.3.3.- Sistemas contra incendios y materiales de seguridad.

La instalación dispondrá de como mínimo un extintor de características descritas en la Memoria. Este extintor cumplirá en todo momento con lo indicado en la MIE-RAT 14. Así mismo esta instalación albergará todos los materiales de seguridad necesarios dependiendo de la tensión de la instalación, tal y como se detalla en la Memoria.

3.1.3.4.- Transformador de potencia

Los transformadores a instalar en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador. Se instalarán sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del CT.
Para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

3.1.3.5.- Transformadores de medida y/o protección

Los transformadores de medida y protección cumplirán con lo prescrito en la norma UNE 21088 y tendrán la potencia y grado de precisión correspondientes a las características de los aparatos que van a alimentar. En los transformadores de tensión e intensidad destinados a la medida de energía suministrada o recibida por una instalación y que ha de ser objeto de una posterior facturación se tendrá muy especialmente en cuenta lo que a este respecto determina el vigente Reglamento de verificaciones Eléctricas y regularidad en el Suministro de Energía.
Deberán ponerse a tierra todas las partes metálicas de los transformadores de medida que no se encuentren sometidas a tensión. Así mismo deberá conectarse a tierra un punto del circuito o circuitos secundarios de los transformadores de medida.
Las características de estos aparatos queda perfectamente definida en la Memoria.

3.1.3.6.- Fusibles de alta tensión

La utilización de los fusibles como elemento de protección quedará limitado a actuaciones contra sobreintensidades (cortacircuitos), con las características de funcionamiento que correspondan a las exigencias de la instalación que protegen. Los cortacircuitos fusibles, y una vez que actúan han de dar lugar automáticamente a una separación de contactos equiparable a las características de aislamiento exigidas a los seccionadores.
Las características y elección del tipo de fusible, queda reflejado en la Memoria.

3.1.3.7.- Equipos de medida

Este centro incorpora los dispositivos necesitados para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán en el centro los equipos con características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.
Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación...).

3.1.3.8.- Relés de protección

Según lo dictado en el MIE-RAT 09, todas las instalaciones deberán de estar convenientemente protegidas contra efectos de cortocircuitos y de sobrecargas cuando estas puedan producir averías y daños en las citadas instalaciones. Las sobreintensidades deberán eliminarse por un dispositivo de protección utilizado sin que produzca proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas. Entre los diferentes dispositivos de protección contra sobreintensidades pertenecientes a una misma instalación, o en relación

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

con otras exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.
La descripción detallada de cada uno de los elementos de protección de la instalación, queda reflejado en la Memoria.

3.1.3.9.- Enclavamientos

Todas y cada una de las elementos que se describen en el presente proyecto dispondrán de los enclavamientos necesarios que aseguren su actuación por parte del personal de explotación y Mantenimiento, quedando perfectamente detallados en la Memoria.

3.1.3.10.- Puestas a tierra de la instalación

La instalación eléctrica dispondrá de una protección o instalación de puesta a tierra diseñada de tal forma que en cualquier punto normalmente accesible del interior o exterior de la misma donde las personas puedan circular o permanecer, queden sometidas como máximo a las tensiones de paso o contacto durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella que resulten de los cálculos obtenidos en el presente proyecto. Con éstos cálculos se comprobará mediante el empleo de un procedimiento de cálculo sancionado con la práctica, que los valores de tensiones de paso y contacto obtenidos en los cálculos y en función de la geometría de la instalación, de la corriente de puesta a tierra que se considere y de la resistividad correspondiente al terreno, no han de superar en las condiciones más desfavorables las calculadas, en ninguna zona del terreno afectada por la instalación de tierra.
Estas puestas a tierra estarán dimensionadas de forma que no se produzcan calentamientos que puedan deteriorar sus características o aflojar elementos desmontables. Este dimensionado está en función de la intensidad de la instalación que, en caso de defecto, circula a través de la parte afectada de la instalación de tierra y del tiempo de duración del defecto.
Los electrodos y demás elementos metálicos llevarán las protecciones precisas para evitar corrosiones peligrosas durante la vida de la instalación. Habrá que considerar el cambio climático producido en las épocas de verano e invierno así como las variaciones que se puedan dar después de haber sufrido corrientes de defecto elevadas.
El procedimiento de ejecución de las puestas a tierra pasa por una verificación de las características del terreno, una determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo de eliminación del defecto, para después realizar los diseños preliminares y los cálculos correspondientes con el fin de comprobar que los valores obtenidos están dentro de los márgenes admisibles y en caso contrario realizar una corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo por lo tanto el definitivo.
Estas instalaciones de puesta a tierra llevan consigo una vigilancia periódica que será de al menos una vez cada tres años, a fin de comprobar el estado de las mismas.

El Director de Obra deberá verificar que las tensiones de paso y contacto aplicadas están dentro de los límites admitidos con un voltímetro de resistencia interna de mil ohmios.
Los electrodos de medida para simulación de los pies deberán tener una superficie de 200 cm^2 cada uno y deberán ejercer sobre el suelo una fuerza mínima de 250 N cada uno.
Los equipos de medición deberán tener la opción de medir tensiones de paso y contacto aplicadas, tanto para el caso de que la persona esté calzada o descalza, mediante la inserción de las resistencias correspondientes en el circuito en cada caso.
Se emplearán fuentes de alimentación de potencia adecuada para simular el defecto, de forma que se evite que las medidas queden falseadas como consecuencia de corrientes vagabundas o parásitas circulantes por el terreno.
Consecuentemente, y a menos que se emplee un método de ensayo que elimine el efecto de dichas corrientes parásitas la intensidad inyectada no será inferior a 50 A para centrales y subestaciones y 5 A para centros de transformación. Se admitirán, no obstante, medidores de tensiones de paso y contacto que inyecten una corriente inferior, siempre que se demuestre mediante ensayos comparativos que disponen de filtros o sistemas especiales capaces de eliminar las tensiones de perturbación con el fin de lograr medidas con una fiabilidad y exactitud equivalente a la que se obtendría con una inyección de corriente elevada.
En cualquier caso la incertidumbre asociada a las medidas será inferior al 20 por ciento. Los cálculos para determinar las tensiones posibles máximas se harán suponiendo que existe proporcionalidad entre la corriente inyectada por el electrodo durante la medición, y la corriente drenada a tierra por el electrodo en caso de defecto.
Para instalaciones de tercera categoría que respondan a configuraciones tipo, como es el caso de la mayoría de los centros de transformación, el Órgano territorial competente podrá admitir que se omita la realización de las anteriores mediciones, sustituyéndolas por la correspondiente a la resistencia de puesta a tierra, si se ha

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.capital.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

establecido la correlación, sancionada por la práctica, en situaciones análogas, entre tensiones de paso y contacto y resistencia de puesta a tierra.

3.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN 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 la compañía suministradora de la electricidad.

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.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra.

En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

3.3.- 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.

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.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

3.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

3.4.1.- PREVENCIONES GENERALES

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.
Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".
En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.
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.
No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.
Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de aparamenta y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la aparamenta de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparamenta.
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.

3.4.2.- PUESTA EN SERVICIO

Se conectarán 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.
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.

3.4.3.- SEPARACIÓN DE SERVICIO

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

3.4.4.- MANTENIMIENTO

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.
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. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60°C.
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.- 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.
- Protocolos de ensayos del transformador.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

3.6.- LIBRO DE ORDENES

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

3.7.- RECEPCIÓN DE LA OBRA

Durante la obra o una vez finalidad 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 incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- Transformadores. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

En las instalaciones de alta tensión se guardarán a disposición del personal técnico, en la propia instalación, las instrucciones de operación y el libro de instrucciones de control y mantenimiento.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

No será necesario conservar la documentación en la propia instalación si se dispone de un procedimiento interno que fije estructura de la documentación y el lugar donde se conserva, utilizando por ejemplo sistemas de almacenamiento informático con acceso remoto que garanticen que está fácilmente disponible para el personal técnico encargado de la instalación.

En Simat de la Valldigna, noviembre de 2017

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
EN ELECTRICIDAD

FDO.: M. FRANCISCO PRIETO MANSANET
COLEGIADO Nº 8.008

Pl. Colomer nº 9 – 46750 Simat de la Valldigna
Telf.: 656682450 – e-mail: prieto8008@gmail.com

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

PRESUPUESTO

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

V Presupuesto: Cuadro de mano de obra

Adecuación CT. Pozo abastecimiento agua Simat

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

V Presupuesto: Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial primera	15,00	30,000 H	**450,00**
			Importe total:	**450,00**

Simat de la Valldigna, noviembre de 2017
Ingeniero Técnico Industrial

M. FRANCISCO PRIETO MANSANET

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

V Presupuesto: Cuadro de maquinaria

Adecuación CT. Pozo abastecimiento agua Simat

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1	Camión grúa, con pluma autoportante	41,29	2,000 H	**82,58**
			Importe total:	**82,58**

Simat de la Valldigna, noviembre de 2017
Ingeniero Técnico Industrial

M. FRANCISCO PRIETO MANSANET

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

V Presupuesto: Cuadro de materiales

Adecuación CT. Pozo abastecimiento agua Simat

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1	Terminal polimérico contráctil en frío, atornillable, modelo QT II J6 PU E/C 24 (50-95) de 3M PRODUCTOS ELÉCTRICOS, o similar, para uso exterior unipolar, con contacto metálico de cobre o de Al Cu, cuerpo aislante fabricado con formulación de goma de silicona, repartidor lineal de tensión integrado en el cuerpo aislante, y toma de tierra utilizando los propios hilos de la pantalla del cable, para cables de 95mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 y tensión asiganada de 12/20 kV, montado.	123,80	3,000 Ud	**371,40**
2	Terminal polimérico contráctil en frío, atornillable, modelo QT II J4 PU E/C 24 (50-95) de 3M PRODUCTOS ELÉCTRICOS, o similar, para uso interior unipolar, con contacto metálico de cobre o de Al Cu, cuerpo aislante fabricado con formulación de goma de silicona, repartidor lineal de tensión integrado en el cuerpo aislante, y toma de tierra utilizando los propios hilos de la pantalla del cable, para cables de 95mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 y tensión asiganada de 12/20 kV, montado.	114,61	15,000 Ud	**1.719,15**
3	Herrajes sujeción terminales, para paso a interior del Centro de Transformación mediante cable seco	137,53	5,000 Ud	**687,65**
4	Celda modular con función de línea o acometida, modelo CGMCOSMOS-L de ORMAZABAL, provista de interruptor-seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra. Extensible por la derecha, con las siguientes características: •Un = 24 kV •In = 400 A •Icc = 16 kA / 40 kA •Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm •Mando: manual tipo B •Tipo conector: preferible conector atornillable.	5.134,45	1,000 Ud	**5.134,45**
5	Celda modular con función de protección con fusibles, modelo CGMCOSMOS-P de ORMAZABAL, provista de un interruptor-seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra; antes y después de los fusibles) y protección con fusibles limitadores. •Un = 24 kV •In = 400 A •Icc = 16 kA / 40 kA •Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm •Mando (fusibles): manual tipo BR •Relé de protección: ekorRPT-201A, para protecciones de fase, homopolar y disparo exterior, comunicable, con lectura de medidas y registro histórico de disparos.	7.151,55	1,000 Ud	**7.151,55**
6	Cable rígido de aluminio de 1x50 mm2, de tensión nominal 12/20 kV y con aislamiento HEPRZ1, según NT-IMBT 1400/201/1.	10,77	76,000 m	**818,52**
			Importe total:	**15.882,72**

Simat de la Valldigna, noviembre de 2017
Ingeniero Técnico Industrial

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

M. FRANCISCO PRIETO MANSANET

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

IV - V Mediciones y Presupuesto

Adecuación CT. Pozo abastecimiento agua Simat

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

Capítulo nº 1 Renovación completa CT

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	MT_1	**Ud** Celda modular con función de línea o acometida, modelo CGMCOSMOS-L de ORMAZABAL, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada e instalada.			
		Total Ud :	**1,000**	**5.408,26 €**	**5.408,26 €**
1.2	MT_5	**Ud** Celda modular con función de protección con fusibles, modelo CGMCOSMOS-P de ORMAZABAL, provista de un interruptor-seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra; antes y después de los fusibles) y protección con fusibles limitadores. Extensible por la derecha,con las siguientes características: •Un = 24 kV •Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm			
		Total Ud :	**1,000**	**7.631,23 €**	**7.631,23 €**
1.3	PUE_EXT	**Ud** Puentes para conexión MT exterior			
		Total Ud :	**1,000**	**1.794,05 €**	**1.794,05 €**
1.4	PUE_CT	**Ud** Puentes para conexión MT al Transformador			
		Total Ud :	**2,000**	**1.148,75 €**	**2.297,50 €**
1.5	Ext.	**Ud** Colocación autovalvulares exterior			
		Total Ud :	**1,000**	**350,00 €**	**350,00 €**
1.6	Bastidor	**Ud** Bastidor celda medida			
		Total Ud :	**1,000**	**350,00 €**	**350,00 €**
1.7	OCA	**Ud** Inspecció OCA			
		Total Ud :	**1,000**	**300,00 €**	**300,00 €**

Parcial nº 1 Renovación completa CT : **18.131,04 €**

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

Presupuesto de ejecución material

1 Renovación completa CT	**18.131,04 €**
Total .....:	**18.131,04 €**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DIECIOCHO MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

Simat de la Valldigna, noviembre de 2017
Ingeniero Técnico Industrial

M. FRANCISCO PRIETO MANSANET

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Adecuación CT. Pozo abastecimiento agua Simat

COGITI VALENCIA RP00624/17 EHQTOC4RRY6QL32R

Nº	Código	Ud	Descripción		Total

1 Renovación completa CT

1.1 MT_1 **Ud** Celda modular con función de línea o acometida, modelo CGMCOSMOS-L de ORMAZABAL, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada e instalada.

1,000 Ud	Celda modular con función de línea o acometida, modelo CGMCOSMOS-L de ORMAZABAL, provista de interruptor-seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra. Extensible por la derecha, con las siguientes características: •Un = 24 kV •In = 400 A •Icc = 16 kA / 40 kA •Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm •Mando: manual tipo B •Tipo conector: preferible conector atornillable.	5.134,45 €	**5.134,45 €**
5,000 H	Oficial primera	15,00 €	**75,00 €**
1,000 H	Camión grúa, con pluma autoportante	41,29 €	**41,29 €**
3,000 %	Medios auxiliares	5.250,74 €	**157,52 €**

Precio total por Ud ..... 5.408,26 €

1.2 MT_5 **Ud** Celda modular con función de protección con fusibles, modelo CGMCOSMOS-P de ORMAZABAL, provista de un interruptor-seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra; antes y después de los fusibles) y protección con fusibles limitadores. Extensible por la derecha,con las siguientes características:
•Un = 24 kV
•Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm

1,000 Ud	Celda modular con función de protección con fusibles, modelo CGMCOSMOS-P de ORMAZABAL, provista de un interruptor-seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra; antes y después de los fusibles) y protección con fusibles limitadores. •Un = 24 kV •In = 400 A •Icc = 16 kA / 40 kA •Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm •Mando (fusibles): manual tipo BR •Relé de protección: ekorRPT-201A, para protecciones de fase, homopolar y disparo exterior, comunicable, con lectura de medidas y registro histórico de disparos.	7.151,55 €	**7.151,55 €**
5,000 H	Oficial primera	15,00 €	**75,00 €**
1,000 H	Camión grúa, con pluma autoportante	41,29 €	**41,29 €**
5,000 %	Medios auxiliares	7.267,84 €	**363,39 €**

Precio total por Ud ..... 7.631,23 €

1.3 PUE_EXT **Ud** Puentes para conexión MT exterior

3,000 Ud	Terminal polimérico contráctil en frío, atornillable, modelo QT II J6 PU E/C 24 (50-95) de 3M PRODUCTOS ELÉCTRICOS, o similar, para uso exterior unipolar, con contacto metálico de cobre o de Al Cu, cuerpo aislante fabricado con formulación de goma de silicona, repartidor lineal de tensión integrado en el cuerpo aislante, y toma de tierra utilizando los propios hilos de la pantalla del cable, para cables de 95mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 y tensión asiganada de 12/20 kV, montado.	123,80 €	**371,40 €**
3,000 Ud	Terminal polimérico contráctil en frío, atornillable, modelo QT II J4 PU E/C 24 (50-95) de 3M PRODUCTOS ELÉCTRICOS, o similar, para uso interior unipolar, con contacto metálico de cobre o de Al Cu, cuerpo aislante fabricado con formulación de goma de silicona, repartidor lineal de tensión integrado en el cuerpo aislante, y toma de tierra utilizando los propios hilos de la pantalla del cable, para cables de 95mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 y tensión asiganada de 12/20 kV, montado.	114,61 €	**343,83 €**
40,000 m	Cable rígido de aluminio de 1x50 mm2, de tensión nominal 12/20 kV y con aislamiento HEPRZ1, según NT-IMBT 1400/201/1.	10,77 €	**430,80 €**
3,000 Ud	Herrajes sujeción terminales, para paso a interior del Centro de Transformación mediante cable seco	137,53 €	**412,59 €**
10,000 H	Oficial primera	15,00 €	**150,00 €**
5,000 %	Medios auxiliares	1.708,62 €	**85,43 €**

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			Precio total por Ud		**1.794,05 €**
1.4	PUE_CT	**Ud**	Puentes para conexión MT al Transformador		
	6,000 Ud		Terminal polimérico contráctil en frío, atornillable, modelo QT II J4 PU E/C 24 (50-95) de 3M PRODUCTOS ELÉCTRICOS, o similar, para uso interior unipolar, con contacto metálico de cobre o de Al Cu, cuerpo aislante fabricado con formulación de goma de silicona, repartidor lineal de tensión integrado en el cuerpo aislante, y toma de tierra utilizando los propios hilos de la pantalla del cable, para cables de 95mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 y tensión asiganada de 12/20 kV, montado.	114,61 €	**687,66 €**
	18,000 m		Cable rígido de aluminio de 1x50 mm2, de tensión nominal 12/20 kV y con aislamiento HEPRZ1, según NT-IMBT 1400/201/1.	10,77 €	**193,86 €**
	1,000 Ud		Herrajes sujeción terminales, para paso a interior del Centro de Transformación mediante cable seco	137,53 €	**137,53 €**
	5,000 H		Oficial primera	15,00 €	**75,00 €**
	5,000 %		Medios auxiliares	1.094,05 €	**54,70 €**
			Precio total por Ud		**1.148,75 €**
1.5	Ext.	**Ud**	Colocación autovalvulares exterior		
			Sin descomposición		**350,00 €**
			Precio total redondeado por Ud		**350,00 €**
1.6	Bastidor	**Ud**	Bastidor celda medida		
			Sin descomposición		**350,00 €**
			Precio total redondeado por Ud		**350,00 €**
1.7	OCA	**Ud**	Inspecció OCA		
			Sin descomposición		**300,00 €**
			Precio total redondeado por Ud		**300,00 €**

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

V Presupuesto: Resumen

Adecuación CT. Pozo abastecimiento agua Simat

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

V Presupuesto: Resumen del presupuesto

1 Renovación completa CT	**18.131,04**
Presupuesto de ejecución material (PEM)	**18.131,04**
13% de gastos generales	2.357,04
6% de beneficio industrial	1.087,86
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	**21.575,94**
21% I.V.A.	4.530,95
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI ...	**26.106,89**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de VEINTISEIS MIL CIENTO SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Simat de la Valldigna, noviembre de 2017
Ingeniero Técnico Industrial

M. FRANCISCO PRIETO MANSANET

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

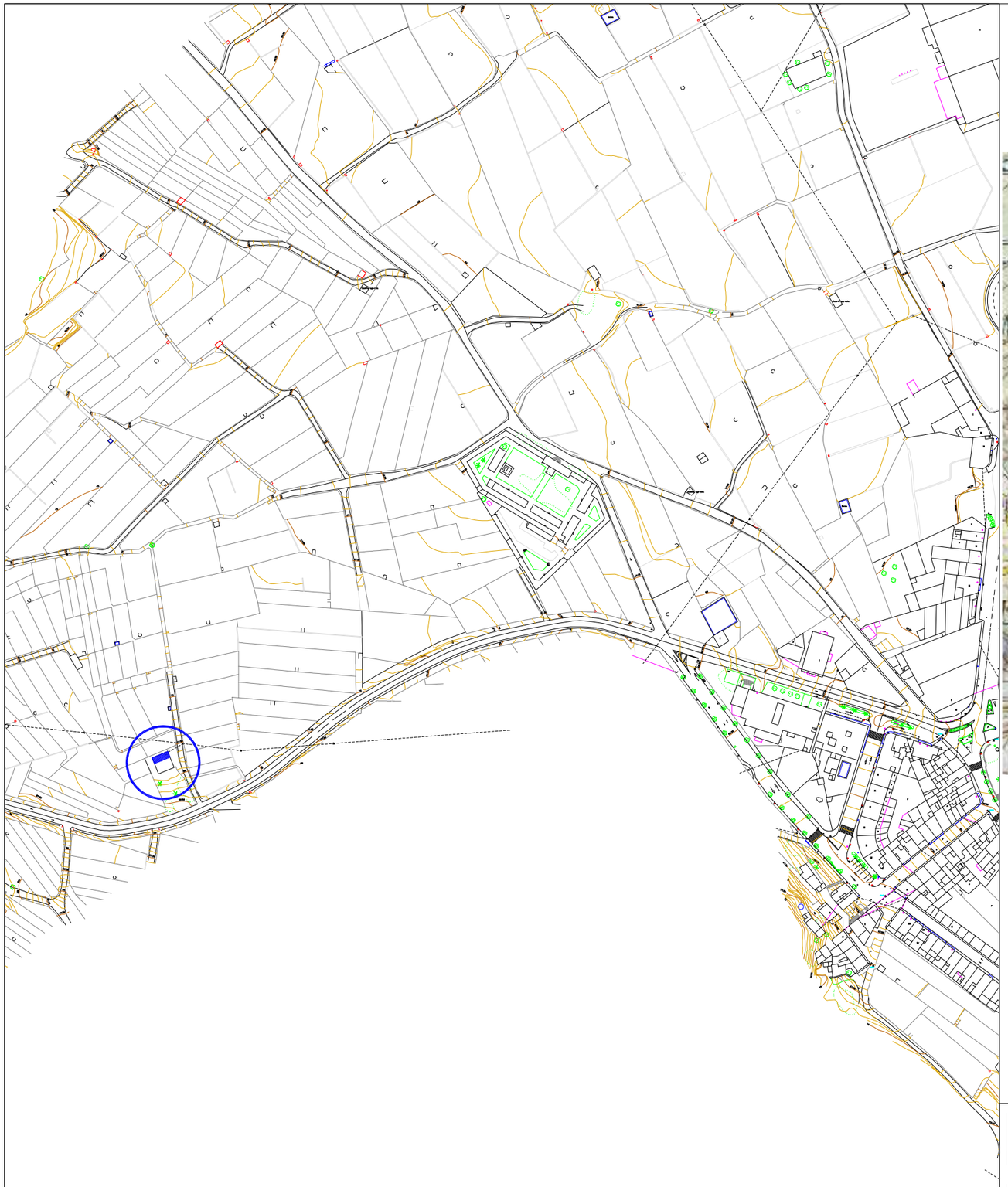
COGITI
VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

1.- Situación y emplazamiento
2.- Planta general. Distribución.
3.- Distribución instalación eléctrica.
4.- Esquema eléctrico unifilar
5.- Alzados, fachadas y ventilación.
6.- Detalle: red tierras y pozo apagafuegos.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R



COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R
Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.cogitivalencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE ABONADO EN EDIFICIO EXISTENTE PARA BOMBEO DE AGUAS DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
M. FRANCISCO PRIETO MANSANET
COLEGIADO Nº 8.008
PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE LA VALLDIGNA
TELF.: 656682450 - e-mail: prieto8008@gmail.com

PLANO:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

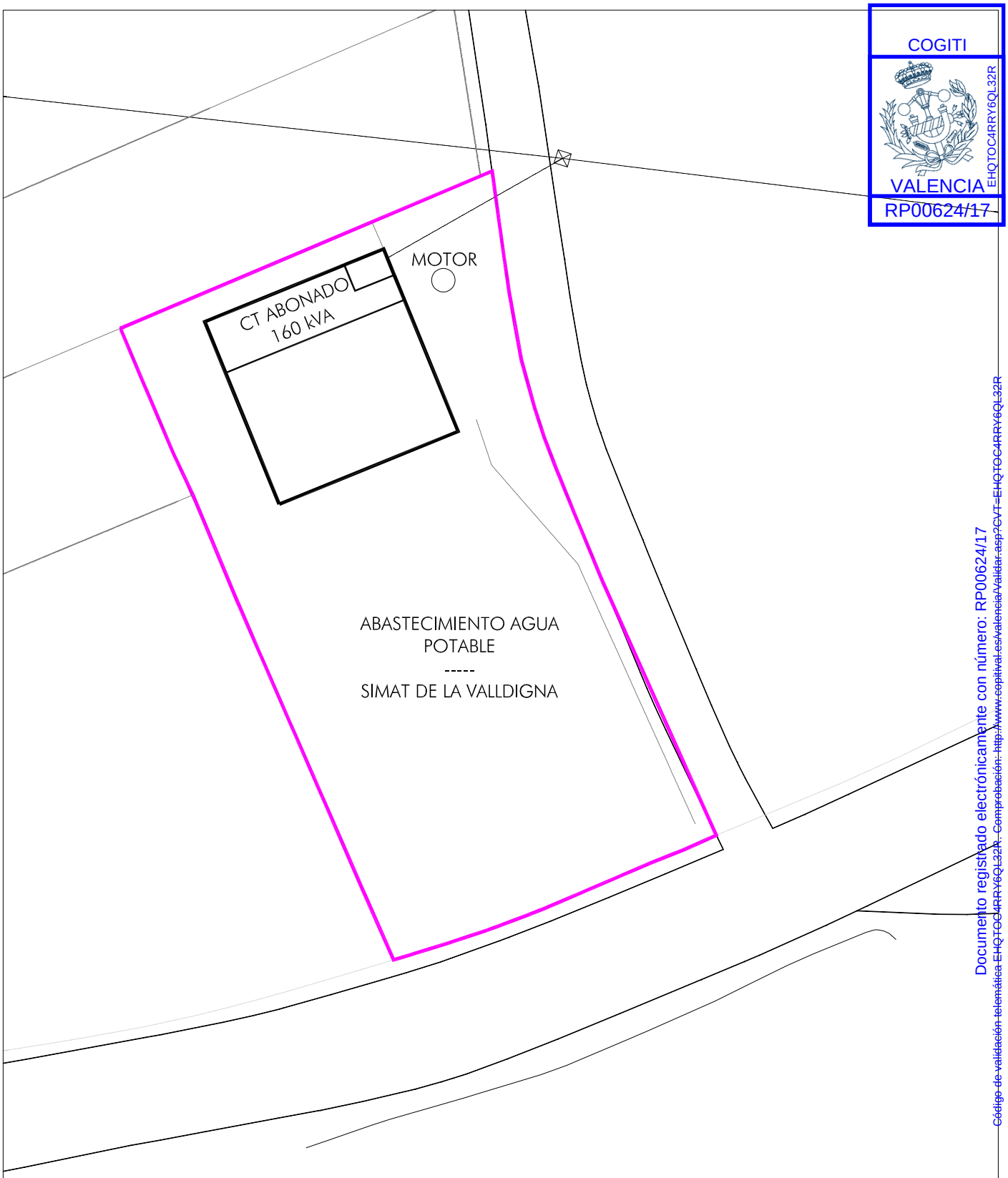
TÍTULAR: AJUNTAMENT DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

FECHA: Noviembre 2017

EMPLAZAMIENTO: Partida Boltes. Polígono 5, Parcela 213
46750 - Simat de la Valldigna (Valencia)

ESCALA: 1/3.000

PLANO: 1



COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R
Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.cogitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE ABONADO EN EDIFICIO EXISTENTE PARA BOMBEO DE AGUAS DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
M. FRANCISCO PRIETO MANSANET
COLEGIADO Nº 8.008
PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE LA VALLDIGNA
TELF.: 656682450 - e-mail: prieto8008@gmail.com

PLANO:
PLANTA GENERAL. DISTRIBUCIÓN

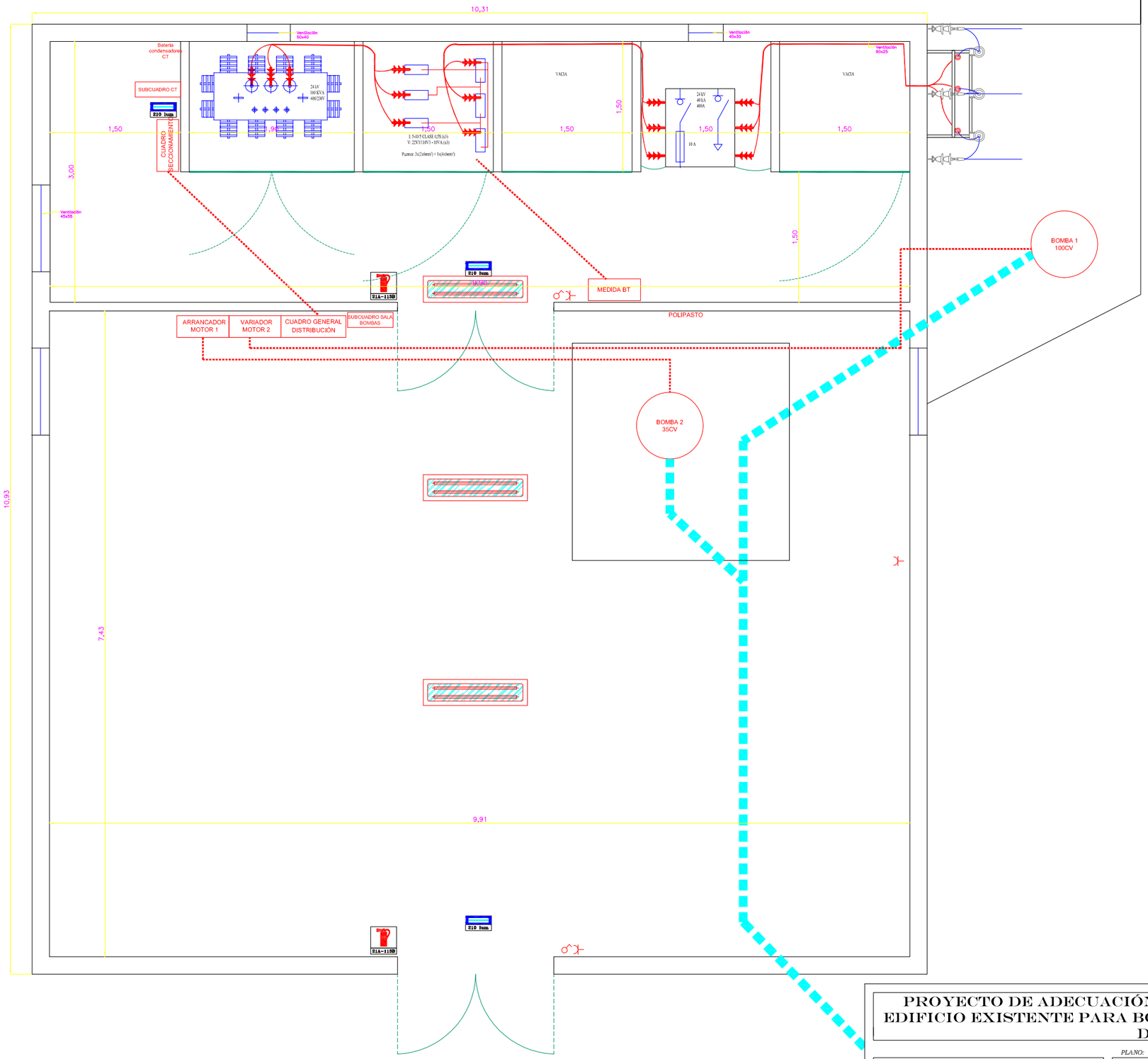
TÍTULAR:
AJUNTAMENT DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

FECHA:
Noviembre 2017

EMPLAZAMIENTO:
Partida Boltes. Polígono 5, Parcela 213
46750 - Simat de la Valldigna (Valencia)

ESCALA
1/300

PLANO:
2



PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
	Extintor, eficacia la marcada, con señal fotoluminiscente.
	Boca de incedio equipada, diámetro la marcada, con señal fotoluminiscente.
	Botiquín de primeros auxilios.

EMERGENCIAS	
	Luminaria de emergencia, tipo no permanente, autonomía de 1 hora.

LEYENDA ELECTRICIDAD	
	Luminaria fluorescente, con 2 lámparas de 58W, IP54.
	Mecanismo interruptor de corte unipolar empotrado.
	Mecanismo conmutador de corte unipoilar empotrado.
	Toma de corriente monofásica empotrada de 16A y 230V + TT lateral.
	Toma de corriente monofásica empotrada de 25A y 230V + TT lateral

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE ABONADO EN EDIFICIO EXISTENTE PARA BOMBEO DE AGUAS DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
M. FRANCISCO PRIETO MANSANET
COLEGIADO Nº 8.008
PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE LA VALLDIGNA
TELF.: 656682450 - e-mail: prieto8008@gmail.com

PLANO: DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

TÍTULAR: AJUNTAMENT DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

FECHA: Noviembre 2017

EMPLAZAMIENTO: Partida Boltes. Polígono 5, Parcela 213
46750 - Simat de la Valldigna (Valencia)

ESCALA: 1/50

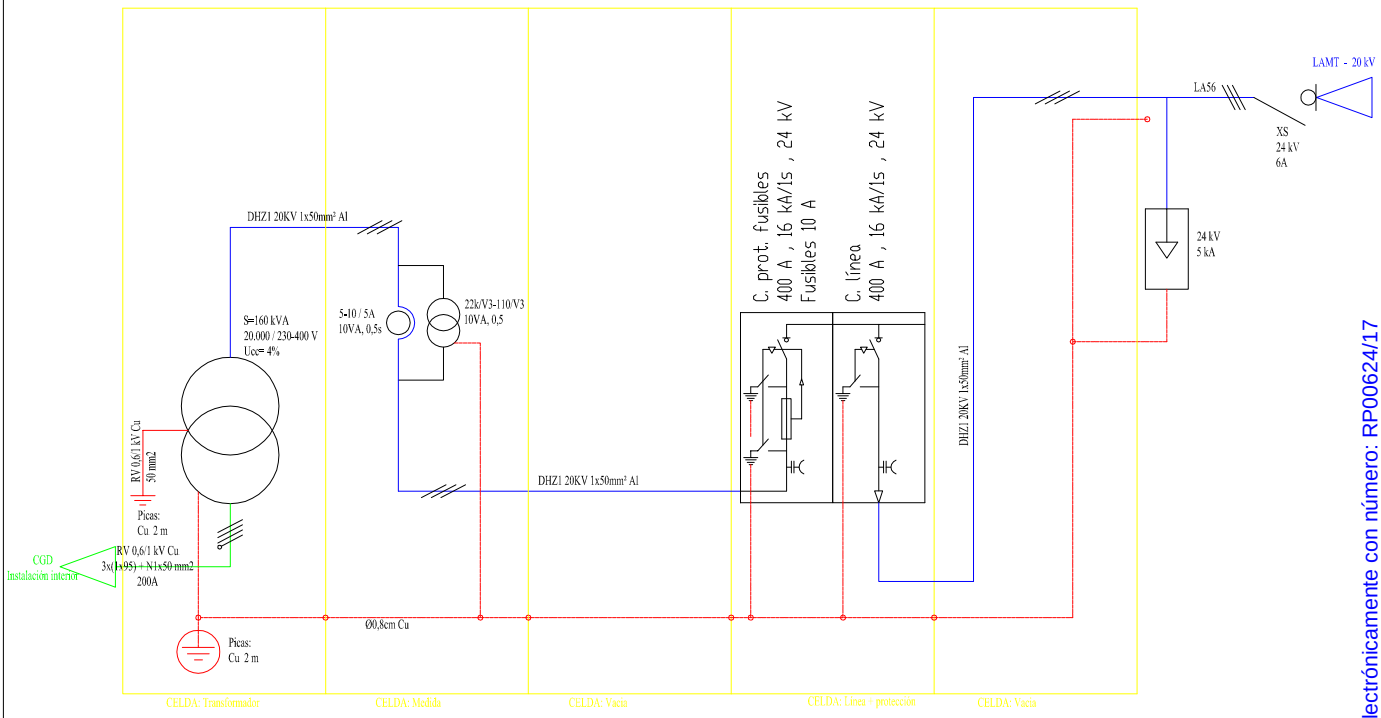
PLANO: 3

COGITI VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.cogitivalencia.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

NOTA: Conexiones equipotenciales mediante Varillas Ø0,8cm Cu, puede ser sustituido por flejes de Cu o conductor LA56 en tramos de conexión a equipos



SIMBOLOS MT:

	Seccionador 24 kV - 40 kA - 400A
	Protección sobretensiones - Pararrayos 24 kV - 5 kA
	Fusible MT 24 kV - 20 A
	Tierra de protección S=35 mm2
	Tierra de servicio S= 50 mm2
	Celda de medida en M.T. - 5-10/5A
	Transformador de potencia S=160 kVA 11-20/0.4 kV
	Embarrado MT Ø0,8cm Cu
	Conductor RV 0.6/1 kV S=95 mm2

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.coptival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE ABONADO EN EDIFICIO EXISTENTE PARA BOMBEO DE AGUAS DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
M. FRANCISCO PRIETO MANSANET
COLEGIADO Nº 8.008
PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE LA VALLDIGNA
TELF.: 656682450 - e-mail: prieto8008@gmail.com

PLANO:
ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR

TÍTULAR:
AJUNTAMENT DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

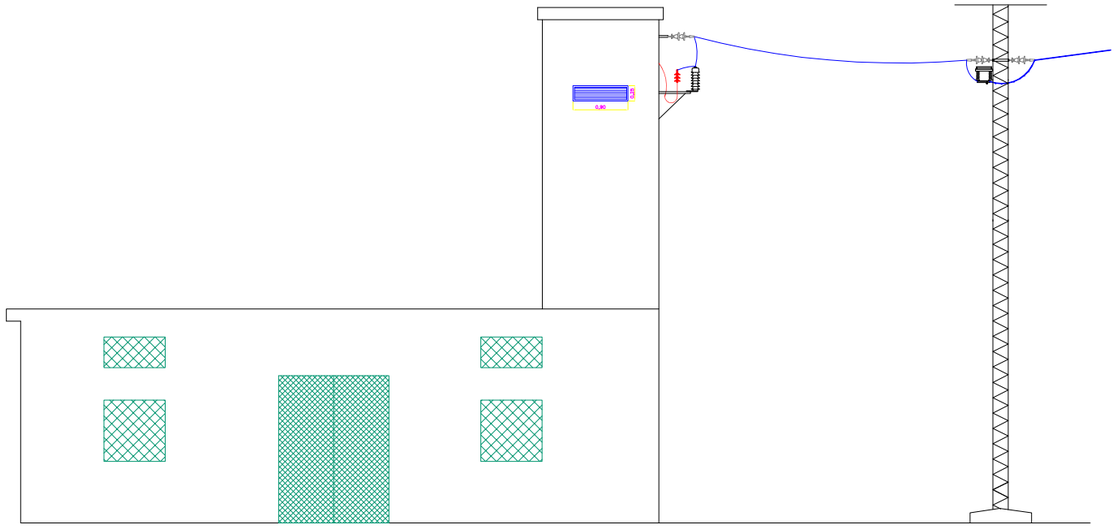
FECHA:
Noviembre 2017

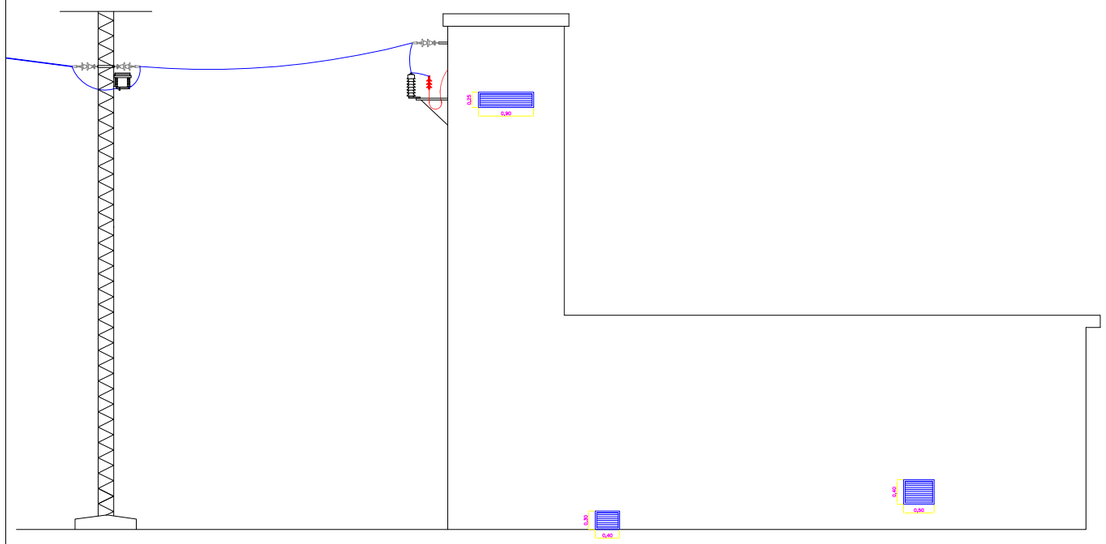
EMPLAZAMIENTO:
Partida Boltes. Polígono 5, Parcela 213
46750 - Simat de la Valldigna (Valencia)

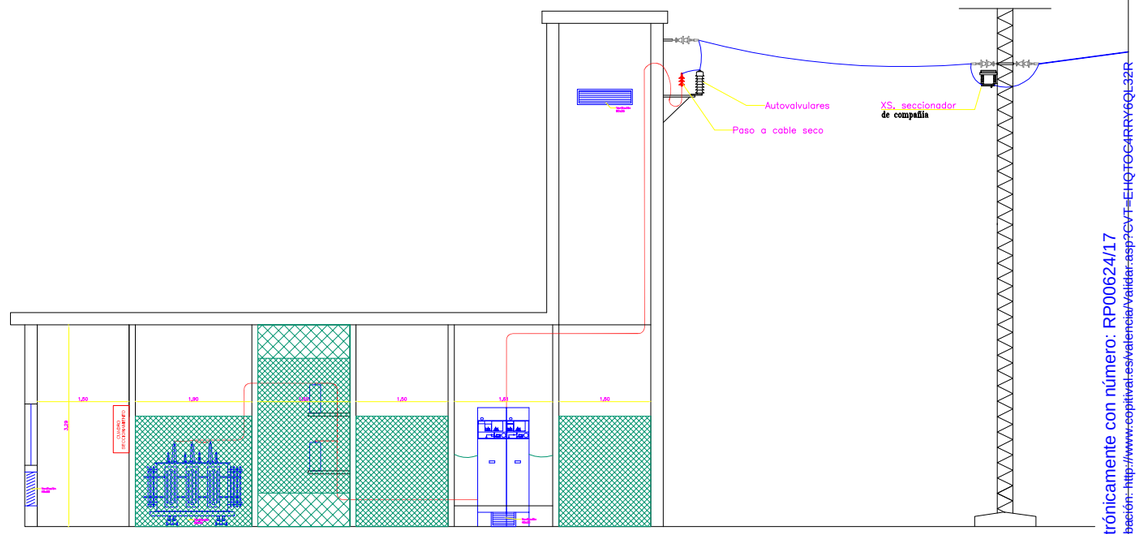
ESCALA
S.E.

PLANO:
4

COGITI
VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17







Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE ABONADO EN EDIFICIO EXISTENTE PARA BOMBEO DE AGUAS DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
M. FRANCISCO PRIETO MANSAÑET
COLEGIADO Nº 8.008
PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE LA VALLDIGNA
TELF.: 656682450 - e-mail: prieto8008@gmail.com

PLANO:
ALZADOS, FACHADAS Y VENTILACIÓN

TÍTULAR:
AJUNTAMENT DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

FECHA:
Noviembre 2017

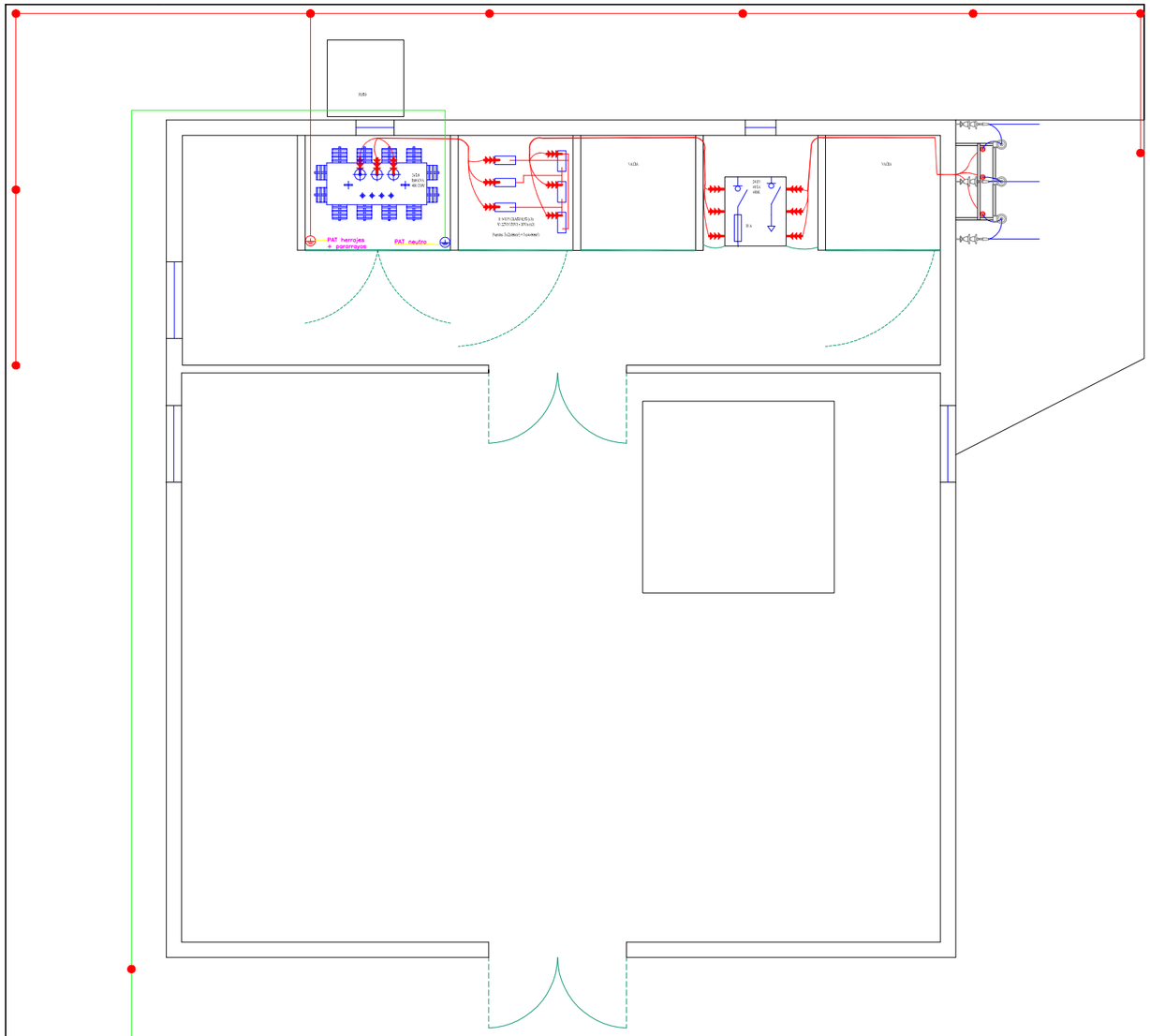
EMPLAZAMIENTO:
Partida Boltes. Polígono 5, Parcela 213
46750 - Simat de la Valldigna (Valencia)

ESCALA
1/100

PLANO:
5

TIERRA DE PROTECCIÓN
Configuración: 40-25/5/82
Profundidad electrodo: 0.5 m
Sección conductor: 50 mm2
Diámetro picas: 14 mm
Número de picas: 9
Longitud picas: 2

NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m.
Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.
Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.
Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.



TIERRA DE SERVICIO
Configuración: 5/32.
Profundidad electrodo: 0.5 m
Separación picas: 3 m
3 picas en hilera unidas por conductor horizontal
Sección conductor: 50 mm2
Diámetro picas: 14 mm
Longitud picas: 2

NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1kV de 50 mm2 en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE ABONADO EN EDIFICIO EXISTENTE PARA BOMBEO DE AGUAS DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
M. FRANCISCO PRIETO MANSANET
COLEGIADO Nº 8.008
PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE LA VALLDIGNA
TELF.: 656682450 - e-mail: prieto8008@gmail.com

PLANO:
DETALLE: RED TIERRAS Y POZO APAGAFUEGOS

TÍTULAR: AJUNTAMENT DE SIMAT DE LA VALLDIGNA
FECHA: Noviembre 2017

EMPLAZAMIENTO: Partida Boltes. Polígono 5, Parcela 213
46750 - Simat de la Valldigna (Valencia)
ESCALA: 1/100
PLANO: 6

COGITI VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17
Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.cogitivalencia.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.- PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.

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 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.

1.2.- DERECHOS Y OBLIGACIONES

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.

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.

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.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

- 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.

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.

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 riegos 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.

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.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

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.

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.

1.3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN

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 auditoría o evaluación externa.

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.

1.4.- CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES

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.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

1.4.2.- Derechos de participación y representación

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 ellos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

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.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

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

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 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.

2.2.- 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, tóxicas, corrosivas 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.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

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

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 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***, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

3.2.- 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.

3.2.1.- 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

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

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.

3.2.2.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles.

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.

3.2.3.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación 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.

3.2.4.- 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 antiimpactos 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

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

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, barros 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 antirruido y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

3.2.5.- 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

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

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 pieza 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.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

4.- DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION

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 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***, entendiendo 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, entendiendo 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.

4.2.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.2.1.- Riesgos más frecuentes en las obras de construcción

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.
- Enfoscados y enlucidos.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

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.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.cogitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

- 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.

4.2.2. 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 están 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.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

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.

4.2.3. 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 limite 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 prohibe 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 apiso-

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

nadoras 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 tablones, 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 a 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.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

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.

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.

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.

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.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

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 subido 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.

4.2.4. 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).

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

- 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.
- Arco eléctrico.
- Incendio y explosiones. Electrocuciones y quemaduras.
- Ventilación e Iluminación.
- 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.
- Agresión de animales.

Las *Medidas Preventivas* de carácter general se describen a continuación.
Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista.
Se inspeccionará el estado del terreno.
Se realizará el ascenso y descenso a zonas elevadas con medios y métodos seguros (escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior).
Se evitarán posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados.
Se utilizarán cuerdas y poleas (si fuese necesario) para subir y bajar materiales.
Se evitarán zonas de posible caída de objetos, respetando la señalización y delimitación.
No se almacenarán objetos en el interior del CT.
Se ubicarán protecciones frente a sobreintensidades y contraincendios: fosos de recogida de aceites, muros cortafuegos, paredes, tabiques, pantallas, extintores fijos, etc.
Se evitarán derrames, suelos húmedos o resbaladizos (canalizaciones, desagües, pozos de evacuación, aislamientos, calzado antideslizante, etc).
Se utilizará un sistema de iluminación adecuado: focos luminosos correctamente colocados, interruptores próximos a las puertas de acceso, etc.
Se utilizará un sistema de ventilación adecuado: entradas de aire por la parte inferior y salidas en la superior, huecos de ventilación protegidos, salidas de ventilación que no molesten a los usuarios, etc.
La señalización será la idónea: puertas con rótulos indicativos, máquinas, celdas, paneles de cuadros y circuitos diferenciados y señalizados, carteles de advertencia de peligro en caso necesario, esquemas unifilares actualizados

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitval.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA
EHQTOC4RRY6QL32R
RP00624/17

e instrucciones generales de servicio, carteles normalizados (normas de trabajo A.T., distancias de seguridad, primeros auxilios, etc).
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.

4.3.- 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*

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

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.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI
VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

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

5.1.- 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.

5.2.- OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

5.2.1.- 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.

5.2.2.- 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.

5.2.3.- 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.

5.2.4.- 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.

5.2.5.- 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.

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R

COGITI VALENCIA
RP00624/17
EHQTOC4RRY6QL32R

- 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.
- Material de señalización y delimitación (cintas, señales, etc).

En Simat de la Valldigna, noviembre de 2017

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
EN ELECTRICIDAD

FDO.: M. FRANCISCO PRIETO MANSANET
COLEGIADO Nº 8.008

Pl. Colomer nº 9 – 46750 Simat de la Valldigna
Telf.: 656682450 – e-mail: prieto8008@gmail.com

Documento registrado electrónicamente con número: RP00624/17
Código de validación telemática EHQTOC4RRY6QL32R. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=EHQTOC4RRY6QL32R