# M. FRANCISCO PRIETO MANSANET

COLEGIADO Nº 8.008



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

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

MODERNIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT DEL MOTOR DEL POZO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE MUNICIPAL

Peticionario: AJUNTAMENT DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

Emplazamiento: Pda. Boltes, 1-1. Polígono 5, parcela 213. 46750 — Simat de la Valldigna (Valencia)

Fecha: Noviembre 2017

Exp.: SIMAT 01/17





# Plantilla de firmas digitales del llustre Colegio Oficiali de Ingenieros Técnicos Industriales y de Grado





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 Ge 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 s 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**

INDOMINENT DE T	THIN TO DEE DO	O I I I		
COLEGIADO1				
COLEGIADO2				
COLEGIADO3				
COLEGIO				
COLEGIO				
OTROS				
OTROS				

RP00627/17

El presente proyecto de adecuación de instalación eléctrica en baja tensión, modernización de las instalaciones motor del pozo de abastecimiento de agua potable municipal, se compone de los siguientes documentos

RP00627/17

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

cuyos índices se describen a continuación:

1.1 OBJETO DEL PROYECTO		5
1.1.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	5	
1.1.2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	6	
1.1.3 CAPTACIONES	6	
1.2 TITULAR		9
1.3 EMPLAZAMIENTO		9
1.4 TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA		
1.5 PRESUPUESTO		9
1.6 PREVISIÓN DE OPERARIOS A OCUPAR		9
1.7 REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS		10
1.8 CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES		10
1.8.1 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN. TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN	11	
1.8.2 CLASIFICACIÓN SEGÚN RIESGO DE LAS DEPENDENCIAS	11	
1.8.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	12	
1.9 PROGRAMA DE NECESIDADES		14
1.9.1 POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE	14	
1.9.2 POTENCIA TOTAL INSTALADA	14	
1.9.3 POTENCIA TOTAL DEMANDADA Y DE CÁLCULO	14	
1.9.4 POTENCIA DE CONTRATO PREVISTA	14	
1.9.5 NIVELES LUMINOSOS EXIGIDOS SEGÚN DEPENDENCIAS Y TIPOS DE LÁMPARAS		
1.10 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN		15
1.10.1 INSTALACIONES DE ENLACE		
1.10.2 INSTALACIONES RECEPTORAS DE FUERZA Y ALUMBRADO		
1.10.3 PUESTA A TIERRA	16	
1.10.4 SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN, ALARMA, CONTROL REMOTO Y COMUNICACIÓN	17	
1.10.5 ALUMBRADOS ESPECIALES	17	
1.11 PROGRAMA DE EJECUCIÓN		17
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	18	
2.1 TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA MÁXIMA ADMISIBLE		
2.2 FÓRMULAS UTILIZADAS		19
2.2.1 CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES POR CAÍDA DE TENSIÓN		
2.2.2 CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE		
2.2.3 CÁLCULO DE PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS DE CIRCUITOS		
2.2.4 CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO CONVENCIONAL		
2.2.5 CÁLCULO DEL NÚMERO DE LUMINARIAS		
2.3 POTENCIAS TOTALES		21
2.3.1 RELACIÓN DE RECEPTORES DE ALUMBRADO Y POTENCIA ELÉCTRICA		
2.3.2 RELACIÓN DE RECEPTORES DE FUERZA Y OTROS USOS		
2.3.3 POTENCIA TOTAL INSTALADA	21	
2.3.4 POTENCIA ELÉCTRICA DEMANDADA Y DE CÁLCULO	21	
2.3.5 POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE		
2.3.6 POTENCIA DE CONTRATO		~~
2.4 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS		22

# M. FRANCISCO PRIETO MANSANET

COLEGIADO Nº 8.008

	TIM	341
2.5 CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ		
2.5.1 SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO EN CADA ZONA	<u> 22</u> A	<u>LEN</u>
2.5.2 CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE CONDUCTORES Y DIÁMETRO DEL TUBO DE LA DEF		1006
INDIVIDUAL		
2.5.3 CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES Y DIÁMETRO DE LOS TUBOS D		
LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN A RECEPTORES,		
2.6 CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR EN LAS DIFERENTES LÍNEAS GENERA		
DERIVADAS		24
2.6.1 SOBRECARGAS		
2.6.2 CORTOCIRCUITOS		
2.6.3 ARMÓNICOS		
2.6.4 SOBRETENSIONES	24	
2.7 CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS		
ANEXO I		26
PLIEGO DE CONDICIONES		
3.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES		30
3.1.1 CONDUCTORES ELÉCTRICOS	30	
3.1.2 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN	30	
3.1.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES		
3.1.4 TUBOS PROTECTORES	31	
3.1.5 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES		
3.1.6 APARATOS DE MANDO O DE MANIOBRA		
3.1.7 APARATOS DE PROTECCIÓN	32	
3.1.8 CUADROS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN		
3.1.9 ALUMBRADO	32	
3.2 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES		
3.3 CONDICIONES GENERALES		33
3.4 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO		
3.5 ALUMBRADOS ESPECIALES		34
3.5.1 ALUMBRADO DE EMERGENCIA	34	
3.5.2 ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN		
3.6 RED DE PUESTA A TIERRA		35
3.6.1 RED DE TIERRA		
3.6.2 DISTRIBUCIÓN		
3.7 ACABADO Y REMATES		
3.8 PRUEBAS REGLAMENTARIAS		36
3.8.1 AISLAMIENTO DE LAS INSTALACIONES		
3.8.2 INDEPENDENCIA DE LOS CIRCUITOS	36	
3.8.3 CONEXIONES EQUIPOTENCIALES		
3.8.4 PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA		
3.9 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD		
3.10 CERTIFICADOS Y DOCUMENTOS		
3.11 CONDICIONES DEL CONTRATISTA		38
PRESUPUESTO	39	
PLANOS		
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD		
1. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN	í EL	
TRABAJO		42
1.1. INTRODUCCIÓN	42	
1.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO	42	
2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS		
TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.		42
2.1. INTRODUCCIÓN		
2.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO		
3. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.		46
3.1. INTRODUCCIÓN		
3.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	46	

3	.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN D BRAS	DE LA	S
C	DBRAS	:	52ALENCIA
4. D	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN PO	R LQ	<b>№</b> P00627/17

TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	
4.1. INTRODUCCIÓN	53

111 11 11 11 10 20 00 10 1 (1111)	
4.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.	53

COLEGIADO Nº 8.008

PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE L e-mail: prieto80

COGITI

WALLENCIA

VALENCIA

RP00627/17

# MEMORIA

Documento registrado electrónicamente con número: RP00627/17 Código de validación telemática D42MM8DPF8TOX4TB. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=D42MM8DPF8TOX4TB

> VALENCI dende se -

COGITI

# 1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

El Ayuntamiento de Simat de la Valldigna (Valencia), dispone de una edificación en la Pda. Boltes, 1, de ubican las instalaciones de centro de transformación de abonado para suministro de energía eléctrica al pozo de abastecimiento del agua potable de Simat de la Valldigna, donde alberga los equipos apropiados para la gestión y funcionamiento de un centro de abastecimiento de agua potable municipal. Estas instalaciones son antiguas y poco fiables por lo que desea modificarlas, con la finalidad de garantizar la ininterrumpibilidad del bombeo, y suministro de agua abastecimiento al municipio.

Es por esto por lo que contrata los servicios del Ingeniero que suscribe, con el fin de describir y definir con suficiente amplitud las características y condiciones legales, técnicas y de seguridad que deberá reunir la instalación, a fin de proceder a su legalización de acuerdo con los requisitos específicos de la legislación que le es de aplicación.

El local se encuentra ejecutado y se divide en dos partes: una de ellas alberga un centro de transformación de titularidad municipal, y que alberga las instalaciones de maniobra de baja tensión y otra edificación donde se ubica el equipo hidráulico y uno de los pozos.

# 1.1.1.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El Abastecimiento de agua al municipio de Simat de la Valldigna se realiza mediante la captación de las aguas subterráneas de su término municipal.

El Sistema de Abastecimiento únicamente suministra el casco urbano, y se abastece desde dos pozos situados en la partida Muntanyeta dels Cristalets, en un único edificio, siendo la separación entre estas captaciones inferior a 10m. El más antiguo es de tipo perforación abierta en el interior del edificio y accesible al hombre, que está en completo deshuso, por inoperatividad del sistema de extracción.

El segundo pozo es de tipo sondeo de unos 90m de profundidad y diámetro de tubería 150mm de fundición, autorizado para una extracción anual de 663.927m³/año (autorización CHJ 777/2011 (2011-CP-0036); ubicado en el exterior del edificio, pero en el interior del vallado.

El sistema hidráulico se compone de dos pozos/sondeos con sus equipos de extracción que convergen en una única tubería de impulsión hasta un único depósito, mediante una conducción de Ø175 mm de fibrocemento; cuando se llena éste, se para el bombeo, hasta que se vacían, momento en el cual se ponen en marcha de nuevo el bombeo. La distribución del agua hasta el caso urbano es por gravedad, mediante una conducción de Ø175 mm de fibrocemento.

Sólo existe un contador volumétrico a la salida del depósito (sistema de gravedad) que contabiliza toda el agua suministrada.

El local que nos ocupa está, ubicado en una zona agrícola, cuyo único fin es albergar todos los componentes necesarios para el abastecimiento de agua.

- 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.

- Cerramientos exteriores

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.,

- Cubiertas

El diseño de estas cubiertas debe garantizar la estanqueidad del edificio y la resistencia adecuada a acciones exteriores.

Por prescripción del RBT y en especial a la ITC-BT 30, referente a instalaciones en locales mojados, la instalación se realizará con cableado tipo RV 0,6/1kV, instalado bajo tubos de montaje superficial y estanco. El CGD estará marcado con la denominación "CE", cumpliendo todas las características prescritas. Para el alumbrado de

COGITI

VALENCIA

RP00627/17

seguridad, se utilizarán aparatos autónomos de emergencia conectados directamente a la línea de ordinario, para que, en caso de fallo de ésta, entren en funcionamiento.

#### 1.1.2.- CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

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 160kVA, 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.

La instalación eléctrica en el interior del edificio existente (donde además se ubica el CT), se ejecuta completamente nueva, por lo tanto, se considerarán la siguiente descripción de la instalación:

- Derivación individual: No existe como tal. No obstante, se considera con esta nomenclatura a los conductores eléctricos que interconectan el centro de transformación (CT) con el cuadro de protección general (CGD).
- Alimentación a receptores: partiendo del cuadro general de distribución, pasando por las correspondientes protecciones eléctricas, se alimentarán a los motores y resto de receptores instalados
- Alimentación a cuadros secundarios: del mismo modo que se trata de un receptor, la alimentación a los cuadros secundarios instalados en otros lugares, tendrán una protección de los conductores a instalar.

#### 1.1.3.- CAPTACIONES

En la actualidad se dispone de dos captaciones en la partida Muntanyeta dels Cristalets, Polígono 5, parcela 213, en el término municipal de Simat de la Valldigna, propiedad del Ayuntamiento.

La más antigua, sin denominación o N° 1, es un pozo de tipo perforación abierta en el interior del edificio y accesible al hombre, que está en completo deshuso, por inoperatividad del sistema de extracción. Por parte del Ayuntamiento no esté previsto su utilización.

La más reciente y la única que se usa, sin denominación o N° 2, es un pozo de tipo sondeo, no accesible, ubicado en el exterior del edificio, cubierto por una tapa de hierro galvanizado, pero dentro la parcela.

Ambas captaciones se encuentran debidamente valladas en todo su perímetro.

En cumplimiento del artículo 7 del RD 140/2003, el gestor de la captación mantendrá las medidas de protección propias de su competencia sin perjuicio de las competencias del organismo de cuenca y las Administraciones hidráulicas de las comunidades autónomas.

COGITI

El pozo nº 1 está equipado con una bomba sumergida, colocada a 40 metros de profundidad. Este equi<mark>pa<del>RS</del>60627/17</mark> deshuso y no funciona.

Está ubicado en el interior de una de las cámaras del edificio existente.

Coordenadas UTM:	
- X:	731.783,45
- Y:	4.325.369,51
- Cota:	99m
Año utilización:	1966
Tipo excavación:	Abierta
Profundidad sondeo:	50m
Profundidad motor o nivel extracción:	40m
Tubería (Ø y material):	150mm - fundición
Tipo extracción (motor):	sumergible
Potencia:	35CV
Caudal:	Desconocido
Autorizaciones:	
- Confederación Hidrográfica del	Desconocido
Júcar:	
- Obra subterránea minas:	



Pozo Nº 1

COGITI

# Características constructivas captación Nº 2

El sondeo nº 2 está equipado con una bomba sumergida, colocada a 60 metros de profundidad. Está en RPPAME 7/17 exterior de la edificación, dentro del vallado, y protegido por un murete con tapa de hierro.

La tubería de impulsión está compuesta por tramos de acero estirado de 150mm de diámetro nominal interior. Las características hidráulicas, son las siguientes:

Eleva un caudal de 2.500 litros / minuto a una altura de 88,0 metros.

El control del motor es mediante boya.

Coordenadas UTM:	
- X:	731.788,36
- Y:	4.325.372,43
- Cota:	99m
Año utilización:	1980
Tipo excavación:	Perforación - sondeo
Profundidad sondeo:	90m
Profundidad motor o nivel extracción:	40m
Tubería (Ø y material):	150/250mm - fundición
Tipo extracción (motor):	sumergible
Potencia:	75CV
Caudal:	663.927m <sup>3</sup>
Autorizaciones:	
- Confederación Hidrográfica del	777/2011 (2011-CP-0036)
Júcar:	
- Obra subterránea minas:	46/01967



Pozo N° 2

RP00627/1

Titular: Exmo. Ayuntamiento de Simat de la Valldigna

DNI: P-4623300-C

Domicilio: Pl. Constitució, 1 – 46750 Simat de la Valldigna.

# 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).

# 1.4.- TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA

Titular: M. FRANCISCO PRIETO MANSANET

Domicilio: Pl. del Colomer, 9, de Simat de la Valldigna (Valencia).

*Teléfono:* 656682450

e-mail: prieto8008@gmail.com

Titulación: Ingeniero Técnico Industrial en Electricidad

Colegio Oficial Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia

N° Colegiado: 8.008

# 1.5.- PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
Adecuación instalación BT	17.668,96 €
Total:	17.668,96 €
PRESUPUESTO DE CONTRATA	
Presupuesto de Ejecución Material	17.668,96 €
13% Gastos Generales	2.296,96 €
6% Beneficio Industrial	1.060,14 €
Suma	21.026,06 €
21% I.V.A.	4.415,47 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA:	25.441,53 €

Asciende el presupuesto de licitación a la expresada cantidad de:

VEINTICINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

# 1.6.- PREVISIÓN DE OPERARIOS A OCUPAR

Se prevé una previsión de operarios a ocupar de:

PLAZO DE EJECUCIÓN: 7 días MANO DE OBRA EMPLEADA 10% PREVISIÓN OPERARIOS ESTIMADA 2 trabajadores





# 1.7.- REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS

Para la redacción del presente Anexo de instalación eléctrica se han tenido en cuenta las Reglamentaciones y disposiciones:

- 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.
- 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 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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 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.
- 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. Normas particulares de la empresa eléctrica suministradora de energía, Iberdrola S.A.
- Orden de 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 de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ➤ 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.

# 1.8.- CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES

Se trata de un local para uso de <u>bombeo de agua para abastecimiento de municipio</u>, en el cual, a excepción del cuadro eléctrico general, el resto de la instalación se realizará a la intemperie, por lo que será de aplicación la instrucción ITC-BT 30 como local mojado.



# 1.8.1.- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN. TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN

El régimen de neutro utilizado es el TT (neutro y conductor de protección puesto rígidamente a tierra en tomas separadas).

# 1.8.2.- CLASIFICACIÓN SEGÚN RIESGO DE LAS DEPENDENCIAS.

Las dependencias del local en donde se realizarán las instalaciones deben clasificarse de la siguiente forma:

# 1.8.2.1.- Locales con riesgo de incendio o explosión (ITC-BT 29)

Dadas las características de esta actividad no existe ningún local o dependencia que pueda ser incluido en el presente apartado.

# 1.8.2.2.- Locales húmedos o mojados (ITC-BT 30)

Según el tipo de instalación (a la intemperie), se considera la totalidad de la instalación como local mojado, a excepción de los cuadros generales, que albergan las protecciones de las líneas, para los cuales se dispone de una habitación cubierta contenida en el mismo recinto a electrificar.

- Las canalizaciones eléctricas serán de tipo estanco, con sistema de protección contra las proyecciones de aqua, IPX4.
- La instalación de conductores se hará por superficie, bajo tubo, las conexiones y empalmes, se realizarán en el interior de cajas
- La aparamenta a instalar se ubicará siempre que sea posible fuera de estos locales, cuando esto no se pueda cumplir, estos aparatos serán del tipo protegido contra proyecciones de agua, IPX4, o en el interior de cajas que les proporcionen, una protección equivalente.
- Como norma general, se instalarán dispositivos de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.
- Se prohíbe la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando estos se protejan mediante el empleo de separadores de circuitos, o bien se utilicen muy bajas tensiones de seguridad "MBTS", según lo previsto en la ITC-BT 36
- Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4, No serán de clase
   0.

# 1.8.2.3.- Locales con riesgo de corrosión (ITC-BT 30)

Dadas las características de esta actividad no existe ningún local o dependencia que pueda ser incluido en el presente apartado.

# 1.8.2.4.- Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (ITC-BT 30)

Dadas las características de esta actividad no existe ningún local o dependencia que pueda ser incluido en el presente apartado.

# 1.8.2.5.- Locales a temperatura elevada (ITC-BT 30)

Dadas las características de esta actividad no existe ningún local o dependencia que pueda ser incluido en el presente apartado.

#### 1.8.2.6.- Locales a muy baja temperatura (ITC-BT 30)

Dadas las características de esta actividad no existe ningún local o dependencia que pueda ser incluido en el presente apartado.

# 1.8.2.7.- Locales en los que existan baterías de acumuladores (ITC-BT 30)

Dadas las características de esta actividad no existe ningún local o dependencia propiamente dicho, que contenga en sí mismo baterías de acumuladores.

# 1.8.2.8.- Estaciones de servicio o garajes (ITC-BT 29)

Dadas las características de esta actividad no existe ningún local o dependencia que pueda ser incluido en el presente apartado.



#### 1.8.2.9.- Locales de características especiales (ITC-BT 30)

Dadas las características de esta actividad no existe ningún local o dependencia que pueda ser incl<mark>eido presente apartado.

RP0062</mark>

1.8.2.10.- Instalaciones con fines especiales (ITC-BT 31, 32, 33, 34, 35 y 39)

No procede.

1.8.2.11.- Instalaciones a muy baja tensión (ITC-BT 36)

No procede.

1.8.2.12.- Instalaciones a tensiones especiales (ITC-BT 37)

No procede.

1.8.2.13.- Instalaciones generadoras de baja tensión (ITC-BT 40)

No procede.

# 1.8.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

#### 1.8.3.1.- Tipos de conductores e identificación de los mismos

Para alimentación de máquinas, iluminación y tomas de corriente, se realizarán mediante conductores aislados tipo RV 0.6/1 kV bandeja metálica (chapa galvanizada perforada), o bajo tubo rígido de PVC con protección IK7 curvable en caliente de diámetro el establecido según la ITC BT 21 instalado superficialmente, evitándose en lo posible cambios bruscos de dirección y si la excesiva longitud o la trayectoria lo aconsejan se establecerán los registros adecuados.

Las bombas sumergidas serán alimentadas mediante conductores de tipo DN de etileno – propileno de alto módulo y aislamiento 0,6/1 kV por su gran resistencia en instalaciones bajo el agua.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

- azul: conductor neutro.

- amarillo - verde: conductor de puesta a tierra.

- marrón, negro y gris: conductores de fase.

Cuando los conductores no puedan ser identificados por el color de su aislamiento, caso concreto de los de 1 kV, se les identificará mediante franjas de cinta aislante del color correspondiente, en especial en las cajas de derivación y acometidas a cuadros.

# 1.8.3.2.- Canalizaciones fijas

Las canalizaciones que no transcurran empotradas en la superficie del recinto, tendrán grado de protección mínimo IP5X, por estar clasificado el local como mojado. El tendido de las líneas se efectuará por zonas de uso común con el fin de no crear servidumbres de paso. Para alimentación de máquinas, iluminación y tomas de corriente, se realizarán mediante conductores aislados de tensión 450/750 V bajo tubo rígido de PVC con protección IK7 curvable en caliente de Ø20mm instalado superficialmente, evitándose en lo posible cambios bruscos de dirección y si la excesiva longitud o la trayectoria lo aconsejan se establecerán los registros adecuados.

# 1.8.3.3.- Canalizaciones móviles

Queda prohibido en este tipo de instalaciones, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de muy bajas tensiones de seguridad MBTS según ITC-BT-36.

# 1.8.3.4.- Máquinas rotativas

Son fundamentalmente los motores y cumplen lo indicado en la instrucción MIE-BT 47.

#### 1.8.3.5.- Luminarias

El alumbrado de servicio estará compuesto pantallas estancas de superficie con luminarias fluorescentes de 2x36 W.

El alumbrado de emergencia estará formado por aparatos de emergencia DAISALUX con lámpara fluorescente de 74 Lum, 8W, y cumplirán las mismas prescripciones de protección frente proyecciones de agua que las luminarias de alumbrado general. Deberán tener autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables.



#### 1.8.3.6.- Tomas de corriente

De uso principal para conexión de pequeños receptores (taladro, soldador, pequeñas máquinas móviles) son ha son ha son de enchufe de superficie de 10/16 Amperios con toma de tierra (II + T.T.), sistema "Schuko" con marco y professor de protección mínima IP54. Debido a la clasificación del local como mojado, estas tendrán un grado de protección mínimo IP54.

# 1.8.3.7.- Equipo móvil y portátil.

Queda prohibido en este tipo de instalaciones, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de muy bajas tensiones de seguridad MBTS según ITC-BT-36.

#### 1.8.3.8.- Aparatos de maniobra y protección

Todos los interruptores para la puesta en marcha y corte de los diferentes receptores están colocados en sus correspondientes cuadros, o de montaje superficial en el caso de mecanismos.

El encendido y apagado de las luminarias están comandados por dichos mecanismos y a su vez protegidos por interruptores magnetotérmicos.

Todos los cuadros generales y los cuadros secundarios llevarán un interruptor – seccionador, pudiendo ser un interruptor automático con todos los polos protegidos, para el corte omnipolar del suministro de corriente al cuadro.

# 1.8.3.9.- Sistemas de protección contra contactos indirectos

La protección contra contactos indirectos se realizará utilizando interruptores diferenciales con disparo instantáneo, dimensionados según las potencias, conexión y características de las máquinas, de acuerdo con lo indicado en la instrucción ITC-BT 24.

Para la elección de la sensibilidad se tendrá en cuenta que la resistencia a tierra de las masas cumpla  $R \le \frac{24}{I_a}$ 

para locales mojados, situándonos en el caso más desfavorable, siendo I<sub>s</sub> la sensibilidad del interruptor diferencial. En general, se ha elegido de 30 mA de sensibilidad para las protecciones de tomas de corriente monofásicas y alumbrado; y de 300 mA para el resto de las protecciones.

#### 1.8.3.10.- Sistemas de protección contra sobrecargas y cortocircuitos

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos para la instalación, cumplirá lo indicado en la instrucción ITC-BT 22.

La protección contra sobrecargas cumplirá que el límite de la intensidad admisible en un conductor ha de quedar garantizada por el dispositivo de protección empleado. La protección contra cortocircuitos se asegurará con dispositivos adecuados que garanticen que el poder de corte de éstos está de acuerdo con la intensidad de cortocircuito.

En la tabla correspondiente del Anexo de los Cálculos Justificativos pueden observarse los cálculos correspondientes a las intensidades nominales de la aparamenta de protección contra cortocircuitos y el poder de corte para todas ellas será de un mínimo de 6 kA.

# 1.8.3.11.- Sistemas de protección contra armónicos y sobretensiones

No se disponen de estos equipos de protección por no existir equipos electrónicos susceptibles de averiarse por una sobretensión o capaces de producir armónicos o sobretensiones al resto de la instalación.

# COGITI e-mail: prieto80

# 1.9.- PROGRAMA DE NECESIDADES

#### 1.9.1.- POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

RP00627 Esta viene determinada por la sección y las condiciones de instalación de la derivación individual (DI), por su protección general colocada. Ésta estará formada por un interruptor automático magnetotérmico general del cuadro general de distribución, a saber:

Seccionador de corte en carga + fusibles de 4 polos y 200A  $\Rightarrow$  124,71 kW

La línea de alimentación entre el CT y el cuadro de BT son conductores del tipo RV-K 0,6/1kV de secciones y corrientes máximas en las condiciones de la instalación las que a continuación se indican:

- Instalación tipo F (instalación al aire sobre muro, según ITC-BT 19).

$$RV 0,6/1kV 4x(1x95) \Rightarrow 271 A \Rightarrow 168,98 kW$$

Potencia máxima transmitida por el transformador:

- Transformador tipo CT en edificio de 160 kVA.  $\Rightarrow$  230 A  $\Rightarrow$  143,41 kW
- Rendimiento máximo del trafo ⇒ 97%.

NOTA: Todos los valores se han obtenido considerando un factor de potencia de 0,9.

#### 1.9.2.- POTENCIA TOTAL INSTALADA

La instalación irá equipada con diferentes receptores según las necesidades del tipo de actividad a desarrollar, clasificados como receptores de fuerza, receptores de alumbrado y receptores móviles de otros usos:

<u>Alumbrado:</u>		
Alumbrado	348 W	
TOTAL POTENCIA INSTALADA ALUMBRADO:	0,35 KW	
Fuerza motriz y otros usos:		
Bomba 1 – Captación 2	73.600 W	
Bomba 2 – Captación 1	25.760 W	
Polipasto bomba 2	3.704 W	
Maniobras	300 W	
Otros usos (TC)	2.000 W	
TOTAL POTENCIA INSTALADA FUERZA:	105,36 KW	
TOTAL POTENCIA INSTALADA:		105,71

# 1.9.3.- POTENCIA TOTAL DEMANDADA Y DE CÁLCULO

La potencia demandada o simultánea es la consecuencia de los consumos y la aplicación de los coeficientes de simultaneidad adecuados, siendo:

# Para alumbrado

Simultaneidad del 100%

Para el encendido, el coeficiente es de 1,8 (en VA, es decir, 1,8 x Cos φ para alumbrado fluorescente y de descarga.

# Para fuerza v otros usos

Las bombas 1 y 2 no pueden funcionar simultáneamente

Simultaneidad del 87%

Para el arrangue, el coeficiente es de 1,25 para el motor de mayor potencia.

TOTAL POTENCIA DEMANDADA:	92,21 KW
RENDIMIENTO DEL TRANSFORMADOR (160 kVA):	65%

# 1.9.4.- POTENCIA DE CONTRATO PREVISTA

Según la potencia demandada para el normal funcionamiento de la actividad calculada anteriormente, se prevé una potencia de contrato de 92 kW, con maxímetro y equipo de medida indirecta en alta tensión.

# 1.9.5.- NIVELES LUMINOSOS EXIGIDOS SEGÚN DEPENDENCIAS Y TIPOS DE LÁMPARAS.

Los niveles de iluminación en todo el recinto garantizan la iluminación suficiente para el manejo de las herramientas y el tipo de trabajo que allí se requieran y la iluminación media en todo el local es de 100 Lux, proporcionada por pantallas estancas de 2x36 W.

Zona de trabajo:

150 Lux



# 1.10.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 1.10.1.- INSTALACIONES DE ENLACE

#### 1.10.1.1.- 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.

# 1.10.1.2.- 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.

#### 1.10.1.3.- 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.

# 1.10.1.4.- Línea principal de tierra.

Línea principal de tierra será de cobre desnudo, de sección idéntica a la del conductor neutro con un mínimo de 35 mm². Partirá del punto de puesta a tierra independiente de las tierras de protección y servicio del centro de transformación.

# 1.10.2.- INSTALACIONES RECEPTORAS DE FUERZA Y ALUMBRADO

#### 1.10.2.1.- 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.

# 1.10.2.2.- 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.

# 1.10.2.3.- 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.

# 1.10.2.4.- 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.

COGITI

# 1.10.3.- PUESTA A TIERRA

Para la instalación de puesta a tierra se tendrá en cuenta lo indicado en la instrucción ITC-BT 18, por lo aux ALEN previsto la protección contra contactos indirectos con la puesta a tierra de las masas junto a dispositivos 8200627 por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Como sistema de instalación del neutro se adopta el de puesta a tierra TT (masas interconectadas y puestas a tierra en un punto). El cálculo de la puesta a tierra se realizará en el documento de cálculos.

Se realiza una medición por un instalador autorizado para verificar los valores de las resistencia de tierra y tras comprobar que dichas medidas son aceptables, se dispone de un cable desnudo de cobre de 35 mm² uniendo los cuadros eléctricos, se dispondrán algunas arquetas para caso de que posteriores mediciones de la resistencia a tierra dieran resultados insatisfactorios, poder completar esta instalación con más picas verticales de acero cobreado de 2 metros de longitud y 16 mm de diámetro hincadas sobre el terreno en su totalidad y unidas al conductor desnudo de cobre.

Los conductores de protección que llevan cada una de las distintas líneas de esta instalación cumplirán la instrucción ITC-BT 24. Estos conductores son los que unen eléctricamente las masas de la instalación a ciertos elementos, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos. Todos los conductores del circuito de tierra tendrán un buen contacto, tanto en las partes metálicas que van a unir a tierra como con el electrodo, efectuando estas conexiones mediante piezas de empalme con apriete por tornillo o soldadura de alto punto de fusión, con el fin de preservar las posibles oxidaciones de los empalmes, se recubrirán con Chatterton o cualquier pasta similar.

El conductor del circuito de tierra será tendido por la misma canalización que los conductores de energía, y estarán compuestos por el mismo material que los conductores activos. En el esquema unifilar quedan reflejadas las secciones adoptadas en cada circuito.

#### 1.10.3.1.- Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia del punto 10, entre las puestas a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia se calculará, aplicando la fórmula:

$$D = \frac{\rho \cdot I_d}{2 \cdot \pi \cdot II}$$

siendo:

D: distancia entre electrodos, en metros

Π: resistividad media del terreno en ohmios.metro

l<sub>d</sub>: intensidad de defecto a tierra, en amperios, para el lado de alta tensión, que será facilitado por la

U: 1200 V para sistemas de distribución TT, siempre que el tiempo de eliminación del defecto en la instalación de alta tensión sea menor o igual a 5 segundos y 250 V, en caso contrario.

El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus



elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de de utilización.

# 1.10.4.- SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN, ALARMA, CONTROL REMOTO Y COMUNICACIÓN

En este anexo no se prevé la instalación de ningún tipo de alarma, control remoto, sistema de comunicaciones.

#### 1.10.5.- ALUMBRADOS ESPECIALES

Aunque de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión instrucción ITC-BT 28 no es obligatorio dotar todos los locales de alumbrados especiales, se instalará este tipo de alumbrado por prescripción de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las disposiciones que la modifican y/o derogan. Concretamente, se situarán las luminarias necesarias para garantizar una iluminación mínima adecuada en pasillos, puertas y salidas de forma que, en caso de fallo del suministro general, se mantengan funcionando, al menos, durante 1 hora.

Los alumbrados especiales a instalar consistirán en aparatos autónomos de emergencia grado de protección IPX4, alimentados a través de las propias líneas que serán tendidas para ello. De cada una de ellas colgarán, como máximo, 12 aparatos de emergencia.

Su disposición puede contemplarse en el plano de Instalación eléctrica.

# 1.11.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN

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

- Proyecto de Ampliación de centro de transformación.
- El presente Proyecto de Ampliación 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  $n^*$  9 - 46750 Simat de la Valldigna Telf.: 656682450 - e-mail: prieto8008@gmail.com

Documento registrado electrónicamente con número: RP00627/17 Código de validación telemática D42MM8DPF8TOX4TB. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=D42MM8DPF8TOX4TB

# 2.1.- TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA MÁXIMA ADMISIBLE

El suministro eléctrico de la instalación se realiza a partir del transformador de abonado instalado po cuyas condiciones eléctricas son:

Tensión nominal: 400 V (trifásico) / 230 V (monofásico)

Variación de tensión:  $\pm 7\%$ Tensión máxima entre fase y tierra: 250 VFrecuencia: 50 Hz

Régimen de neutro: TT – Neutro unido directamente a tierra.

Según la misma instrucción, el origen de la instalación se considera en la salida de baja tensión del transformador, y las caídas de tensión máximas admisibles serán para *alumbrado 4.5%*, y para el *resto de las instalaciones 6.5%*, quedando distribuidas de la siguiente forma:

- Línea Transformador a CGD:	1,5%
- De CGD a alimentación receptores de alumbrado	3%
- De CGD a alimentación receptores de fuerza	5%

# 2.2.- FÓRMULAS UTILIZADAS

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

La justificación técnica de las secciones adoptadas se realiza desde los puntos de vista de las prescripciones reglamentarias.

# 2.2.1.- CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES POR CAÍDA DE TENSIÓN

Para el cálculo de las secciones de los conductores de todos los circuitos monofásicos o bifásicos por caída de tensión, se empleará la siguiente fórmula: donde:

$$S_{calc} = \frac{2 \times P_{calc} \times I_{max}}{\gamma \times e_{max} \times U_{n}}$$

Donde:

S<sub>calc</sub> sección de cálculo (mm²)

γ conductividad del cobre (56 m/Ω.mm<sup>2</sup>)

P<sub>calc</sub> potencia de cálculo (W)

I<sub>max</sub> longitud (m)

e<sub>max</sub> caída de tensión máxima admisible (V) U<sub>n</sub> tensión nominal fase-neutro (V)

Los cálculos se realizarán tomando los factores de potencia (para cada línea) indicados en las tablas de cálculo del presente documento.

Para el cálculo de las secciones de los conductores de todos los circuitos trifásicos por caída de tensión, se empleará la siguiente fórmula:

$$S_{calc} = \frac{P_{calc} \times I_{max}}{\gamma \times e_{max} \times U_{n}}$$

Donde:

S<sub>calc</sub> sección de cálculo (mm²)

 $\gamma$  conductividad del cobre (56 m/ $\Omega$ .mm<sup>2</sup>)

P<sub>calc</sub> potencia de cálculo (W)

I<sub>max</sub> longitud (m)

e<sub>max</sub> caída de tensión máxima admisible (V) U<sub>n</sub> tensión nominal entre fases (V)

Los cálculos se realizarán tomando los factores de potencia (para cada línea) indicados en las tablas de cálculo del punto correspondiente del presente documento.

# 2.2.2.- CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Para el cálculo de las secciones de los conductores de todos los circuitos monofásicos por intensidad máxima admisible, se empleará la siguiente fórmula:

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

l<sub>calc</sub> intensidad de cálculo (A) P<sub>calc</sub> potencia de cálculo (W)

U<sub>n</sub> tensión nominal fase-neutro (V)

Para el cálculo de las secciones de los conductores de todos los circuitos trifásicos por intensidad máxima admisible, se empleará la siguiente fórmula:

$$I_{\text{cá Iculo}} = \frac{P_{\text{calc}}}{\sqrt{3} \times U_{\text{n}} \times \cos \varphi}$$

donde:

l<sub>calc</sub> Intensidad de cálculo (A) P<sub>calc</sub> potencia de cálculo (W) U<sub>n</sub> tensión nominal entre fases (V)

En cada caso, para la comprobación posterior se tendrán en cuenta los coeficientes reductores que indique el REBT y sus instrucciones técnicas.

# 2.2.3.- CÁLCULO DE PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS DE CIRCUITOS

De acuerdo con la Norma UNE 20.460 se tendrán en cuenta las siguientes formulas:

$$I_B < I_n < I_z$$
  
 $I_2 < 1,45 I_z$ 

donde:

l<sub>B</sub> Intensidad utilizada en el circuito

In Intensidad máxima del dispositivo de potencia

l<sub>z</sub> Intensidad admisible en la canalización

l<sub>2</sub> Intensidad que asegura el funcionamiento del dispositivo de potencia en el tiempo de desconexión

# 2.2.4.- CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO CONVENCIONAL

La corriente l<sub>cc</sub> se calculará por el método simplificado:

$$I_{cc} = \frac{U_a}{\sqrt{3} \times \sqrt{R_t^2 + \chi_t^2}}$$

donde:

U<sub>a</sub> Tensión en el secundario (V)

l<sub>cc</sub> Intensidad de cortocircuito en (kA)

 $R_t$  Resistencia total hasta el punto considerado (m $\Omega$ )

 $X_t$  Reactancia total hasta el punto considerado (m $\Omega$ )

# 2.2.5.- CÁLCULO DEL NÚMERO DE LUMINARIAS

Para el cálculo de iluminación y número de luminarias se utilizará un programa informático o catálogo de fabricante.

COLEGIADO Nº 8.008



# 2.3.- POTENCIAS TOTALES

La instalación irá equipada con diferentes receptores según las necesidades del tipo de actividad a clasificados como receptores de fuerza, receptores de alumbrado y receptores móviles de otros usos:

#### 2.3.1.- RELACIÓN DE RECEPTORES DE ALUMBRADO Y POTENCIA ELÉCTRICA

Alumbrado	348 W	
	TOTAL POTENCIA INSTALADA ALUMBRADO:	0,35 KW

#### 2.3.2.- RELACIÓN DE RECEPTORES DE FUERZA Y OTROS USOS

Bomba 1 — Captación 2	73.600 W
Bomba 2 – Captación 1	25.760 W
Polipasto bomba 2	3.704 W
Maniobras	300 W
Otros usos (TC)	2.000 W
TOTAL POTENCIA INSTALADA FUERZA:	105,36 KW

#### 2.3.3.- POTENCIA TOTAL INSTALADA

La potencia total instalada es de:

TOTAL POTENCIA INSTALADA:	105,71 kW
TOTAL POTENCIA INSTALADA:	103,/189

# 2.3.4.- POTENCIA ELÉCTRICA DEMANDADA Y DE CÁLCULO

La potencia demandada o simultánea es la consecuencia de los consumos y la aplicación de los coeficientes de simultaneidad adecuados, siendo:

Para alumbrado

Simultaneidad del 100%

Para el encendido, el coeficiente es de 1,8 (en VA, es decir, 1,8 x Cos  $\phi$  para alumbrado fluorescente y de descarga.

Para fuerza y otros usos

Las bombas 1 y 2 no pueden funcionar simultáneamente

Simultaneidad del 87%

Para el arranque, el coeficiente es de 1,25 para el motor de mayor potencia.

TOTAL POTENCIA DEMANDADA:	92,21 KW
RENDIMIENTO DEL TRANSFORMADOR (160 kVA):	65%

# 2.3.5.- POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

Esta viene determinada por la sección y las condiciones de instalación de la derivación individual (DI), así como por su protección general colocada. Ésta estará formada por un interruptor automático magnetotérmico general

Seccionador de corte en carga + fusibles de 4 polos y 200A  $\Rightarrow$  124,71 kW

La línea de alimentación entre el CT y el cuadro de BT son conductores del tipo RV-K 0,6/1kV de secciones y corrientes máximas en las condiciones de la instalación las que a continuación se indican:

- Instalación tipo F (instalación al aire sobre muro, según ITC-BT 19).

 $RV 0,6/1kV 4x(1x95) \Rightarrow 271 A \Rightarrow 168,98 kW$ 

Potencia máxima transmitida por el transformador:

- Transformador tipo CT en edificio de 160 kVA.  $\Rightarrow$  230 A  $\Rightarrow$  143,41 kW
- Rendimiento máximo del trafo ⇒ 97%.

NOTA: Todos los valores se han obtenido considerando un factor de potencia de 0,9.

# 2.3.6.- POTENCIA DE CONTRATO

Según la potencia demandada para el normal funcionamiento de la actividad calculada anteriormente, se prevé una potencia de contrato de 92 kW, con maxímetro y equipo de medida indirecta en alta tensión.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

COGITI

2.4.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS
 Para determinar el número de luminarias a colocar en cada dependencia se han tenido en

características propias de ellas, el uso a que se destinan y los niveles de iluminación exigidos considerac Prescripciones Técnicas en las instalaciones eléctricas en Baja tensión de los Organismos públicos.

Se pretende conseguir unos niveles de iluminación según se indican a continuación:

entre 100 y 150 lux.

Los cálculos luminotécnicos y el número de luminarias por dependencia se han realizado por medio de un programa informático, o por catálogo de fabricante para el alumbrado de emergencia, con las siguientes condiciones iniciales:

En el interior se colocarán luminarias de superficie con tubos fluorescentes de 2x58w estancas para intemperie.

Para el cálculo del alumbrado de emergencia se utilizarán las tablas de fabricantes, dependientes de la superficie a alumbrar. Se necesita conseguir un alumbrado de los locales y las zonas de evacuación de, al menos 1 lux y en zonas donde existan equipos de protección contra incendios de, al menos 5 lux.

# 2.5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ

#### 2.5.1.- SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO EN CADA ZONA

Son los especificados en los apartados 1.6.3 de la Memoria. Principalmente las instalaciones discurrirán bajo bandeja metálica y tubo corrugado rígido de PVC.

# 2.5.2.- CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE CONDUCTORES Y DIÁMETRO DEL TUBO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL

La elección del conductor se realiza tras el cálculo (empleando las fórmulas anteriormente indicadas), siguiendo las indicaciones de las instrucciones técnicas de aplicación. La elección del tubo se realizará de acuerdo con la instrucción técnica ITC-BT 21.

> Se seleccionan cables unipolares con aislante de XLPE designación RV 0.6/1 kV para los conductores de la derivación individual.

Para el cálculo de la derivación individual se considerará la potencia de cálculo obtenida en el apartado 2.3.5 del presente documento de Cálculos Justificativos, con una caída de tensión la indicada en la ITC-BT 15.

En el Anexo I de los Cálculos Justificativos se presentan los resultados del cálculo y las características de los elementos seleccionados

# 2.5.3.- CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES Y DIÁMETRO DE LOS TUBOS DE LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN A RECEPTORES

La elección de los conductores se realizará tras el cálculo (empleando las fórmulas anteriormente indicadas), siguiendo las indicaciones de las instrucciones técnicas que son de aplicación. La elección del tubo se realizará de acuerdo con la instrucción técnica ITC-BT 21.

- > Se seleccionan cables unipolares con aislante de XLPE designación RV 0.6/1 kV para los receptores de mayor potencia, es decir motores de más de 20 kW y conductores de la línea general.
- Se seleccionan mangueras RV 0.6/1kV para las conducciones de motores de baja potencia, alumbrado y tomas de corriente.
- Las bombas sumergidas serán alimentadas mediante conductores de tipo DN de etileno propileno de alto módulo y aislamiento 0,6/1 kV por su gran resistencia en instalaciones bajo el agua.

Para el cálculo de las secciones de las líneas de distribución se considerarán las potencias de cálculo obtenidas fruto de la aplicación de los siguientes factores, tal y como requiere la reglamentación aplicable:

- Lámparas fluorescentes/descarga:
- Motor de mayor potencia por línea:
1,8
1,25

- Lámpara incandescentes y Resto receptores: 1,0

En el Anexo I de los Cálculos Justificativos se presentan los resultados del cálculo y las características de los elementos seleccionados.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 22



La instalación se encuentra ejecutada en parte, concretamente las bambas sumergidas. Pero son alimentadas 220V trifásicos (B1), mientras que la instalación propuesta se adecúa a una tensión 400V/230V (B2). Los motores serán conectados a través de un variador de velocidad o arrancador electrónico, pero la co<del>nextór</del>

Motor tipo	Tensión de línea	Conexión	Uso de la conexión	
		人	Arranque	
220 / 380 V	220V	Δ	Marcha	
		人	Marcha	
	380 V	Δ	Impracticable	N
		人	Arranque	
380 / 660 V	380 V	Λ	Marcha	

rotor se quedará en modo estrella (puenteados) sin conexión en triángulo, según esquema adjunto:

Para la bomba nº 2, de 100CV, se opta por la instalación de variador de Frecuencia marca POWER ELECTRONICS modelo SD700 de 150A a 400V, IP54, con soporte construido a media sobre la pared. Se adjunta ficha de características.

Un regulador electrónico de velocidad está formado por circuitos que incorporan transistores de potencia (tiristores), siendo el principio básico de funcionamiento transformar la energía eléctrica de frecuencia industrial en energía eléctrica de frecuencia variable.

Esta variación de frecuencia se consigue mediante dos etapas en serie: una etapa rectificadora que transforma la corriente alterna en continua, con toda la potencia en el llamado circuito intermedio y otra inversora que transforma la corriente continua en alterna, con una frecuencia y una tensión regulables, que dependerán de los valores de consigna. A esta segunda etapa también se le suele llamar ondulador. Todo el conjunto del convertidor de frecuencia recibe el nombre de inversor.

Las ventajas respecto otros sistemas, tanto electrónicos (arrancadores), como tradicionales (por contactores), son:

- Reducción en el consumo de energía eléctrica por efectos de reducción del pico del par de arranque.
- Protección del motor por contar internamente con sistemas de protección además de permitirle mayor vida útil al motor por reducción de impactos mecánicos a través de la asignación de rampas de aceleración y desaceleración para eventos de arranque y parada.
- Ahorro en mantenimiento, por no contar con piezas mecánicas que puedan sufrir envejecimiento por desgaste
- · Posibilidad de realizar lazos de control y de interactuar con el proceso, además de activar señales de alarmas en casos de falla del proceso entre otras muchas posibilidades.
- Contar con la posibilidad de funciones de PLC básico, y de frenado dinámico.

Para la bomba nº 1, de 35CV, se opta por la instalación de arrancador electrónico marca POWER ELECTRONICS modelo V5 de 75A a 400V, IP54. Se adjunta ficha de características.

En comparación con el arranque en estrella-triángulo, los arrancadores suaves permiten realizar un arranque suave sin riesgo de transitorios y con rampas de arranque las cuales limitan la corriente. Las principales ventajas de los arrancadores son:

· Cuando se utiliza para iniciar una carga extremadamente ligera, pueden limitar la corriente de arranque a un nivel más bajo que un arrancador suave. Sin embargo, se pueden producir importantes transitorios de corriente y par.

Los arrancadores ofrecen un rendimiento limitado debido a que:

- El par de arranque no se puede ajustar para adaptarse a las características del motor y de la carga.
- Existe una transición abierta entre las conexiones estrella y triángulo que perjudica el par y los transitorios de corriente.
- No se pueden acomodar a las condiciones de carga variables (por ejemplo, con o sin carga inicial)
- No pueden proporcionar una parada suave







# 2.6.- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR EN LAS DIFERENTES GENERALES Y DERIVADAS.

#### 2.6.1.- SOBRECARGAS

Para la protección de las líneas contra sobrecargas se han instalado interruptores automáticos magnetotérmicos (disyuntores) calibrados a corriente inferior que la intensidad máxima que pueden soportar los conductores que las integran, de acuerdo con la tabla 1 de la instrucción técnica ITC-BT 19.

Las curvas de disparo de los interruptores automáticos magnetotérmicos que se seleccionan son las indicadas en el esquema unifilar, a saber: cuando se trate de curvas B, Z, MA ó D se indica expresamente, y si no pone nada se trata de curva C.

En el Anexo I de los Cálculos Justificativos pueden observarse las protecciones seleccionadas.

# 2.6.2.- CORTOCIRCUITOS

En la tabla correspondiente del Anexo II de los Cálculos Justificativos pueden observarse los cálculos correspondientes a las intensidades de cortocircuito en distintos puntos de la instalación proyectada. Consecuencia de los resultados obtenidos se adopta un poder de corte del aparellaje:

- Cortocircuitos en CGP: Superior a 25 kA. - Interruptor general del CGD Superior a 10 kA.

- Interruptores automáticos CGD: Superior a 6 kA.

Debido a que se utilizará el concepto de filiación, estos poderes de corte pueden verse sensiblemente disminuidos por la asociación de magnetotérmicos de mayor poder de corte aguas arriba que los de aguas abajo (hasta un mínimo de 6 kA).

#### 2.6.3.- ARMÓNICOS

Todos los receptores que induzcan en la instalación eléctrica armónicos u otras ineficiencias, deben disponer de los equipos necesarios para la eliminación o disminución de los mismos.

En este caso, los receptores que pueden inducir armónicos son los variadores de velocidad de los motores, equipos informáticos, hornos de arco y en definitiva todos los equipos que para su funcionamiento se sirvan de elementos electrónicos. Todos ellos deberán disponer de equipos de eliminación de armónicos proporcionados por el propio fabricante de la maquinaria.

# 2.6.4.- SOBRETENSIONES

Con carácter general, las líneas de alimentación a los receptores no se protegen frente sobretensiones, para evitar saltos intempestivos por arranque, puesta en funcionamiento o parada de los equipos, motores y máquinas que están conectadas al final de las mismas.

No obstante, y si algún equipo o maquinaria necesitase una protección frente sobretensiones tales como equipos electrónicos que puedan verse afectados en su funcionamiento por sobretensiones producidas por otras máquinas, será el propio fabricante del equipo el que proteja su máquina frente sobretensiones mediante los equipos necesarios para tal efecto.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 24

COLEGIADO Nº 8.008

#### CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS INDIRE 2.7.-

El tipo de local más desfavorable será mojado (local contramotor), por ello la protección debe ase JUKP0062tensión de contacto máxima de 24 V.

Dada la naturaleza del terreno, se considerará de acuerdo con la tabla 3 de la instrucción ITC-BT 18 una resistividad para el mismo de  $\mu \approx 300\Omega$  x m valor suficientemente favorable.

Teniendo en cuenta que la longitud de cobre desnudo enterrado que se dispondrá será de 15 m y de acuerdo con la instrucción ITC-BT-18 en su apartado 9 se puede obtener un valor de la resistencia a tierra de forma aproximada:

$$R_{cable} \equiv \frac{2x\mu}{L} \equiv \frac{2x300}{15} \equiv 40\Omega$$

Si además tenemos en cuenta las picas verticales enterradas en número de 4 unidades tenemos:

$$R_{pica} \equiv \frac{\mu}{L} \equiv \frac{300}{2} \equiv 150\Omega$$

$$R \equiv \frac{1}{4 \times \frac{1}{R_{pica}} + \frac{1}{R_{cable}}} \equiv \frac{1}{\frac{4}{150} + \frac{1}{40}} \equiv 19,35\Omega$$

Conocido el valor aproximado de la resistencia a tierra y puesto que la protección contra contactos indirectos es de Clase B, (puesta a tierra de masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto), tendremos que el valor mínimo de la corriente de defecto (I<sub>s</sub>) que debe hacer actuar las protecciones diferenciales es de:

$$I_S \le \frac{24}{R} = \frac{24}{19,35} = 1,24 \,\mathrm{A}$$

Empleando interruptores diferenciales de sensibilidades de 30 mA para las protecciones de tomas de corriente monofásicas y alumbrado y de 300 mA para el resto de las protecciones, tenemos asegurada la protección contra contactos indirectos.

Con todos los datos que figuran en esta justificación, se estima que los Servicios Técnicos de la Conselleria de Industria podrán formar su juicio técnico de las instalaciones, y con ello conceder las autorizaciones pertinentes.

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 n° 9 46750 Simat de la Valldigna Telf.: 656682450 e-mail: prieto8008@gmail.com

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

25

HOJA DE CÁLCULO DE SECCIONES DE CONDUCTORES, CON INDICACIÓN DE LA LONGITUD, POTENCIA DE CÁLCULO, NOMENCLATURA DE CADA LÍNEA, TIPO DE CABLE Y PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA

Documento registrado electrónicamente con número: RP00627/17 Código de validación telemática D42MM8DPF8TOX4TB. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=D42MM8DPF8TOX4TB

COGITI





- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.Contacto Mutuo Dist >= D
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencia a instalar: 105480 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

73600x1.25+2345.6=94345.6 W.(Coef. de Simult.: 0.72)

1=94345.6/1,732x400x1=136.18 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 271 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.63

e(parcial) = 10x94345.6/49.26x400x95 = 0.5 V. = 0.13 %

e(total)=0.13% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 200 A.

COLEGIADO Nº 8.008

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm	C.T.Parc.	C.T.Total	Dimensiones(mm)
	(W)	(m)	(mm <sup>2</sup> )	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo, Canal, Band.
Alumbrado	232	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.01	14.5	0.23	0.53	16
TC	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	20	0.9	1.21	20
Polipasto	1840	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10	23	1.12	1.42	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud	Sección	lpccl	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
Alumbrado	20	2x1.5+TTx1.5Cu	4.61	6	292.99	0.35			10;B,C,D
TC	15	2x2.5+TTx2.5Cu	4.61	6	581.29	0.24			16;B,C,D
Polipasto	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.61	6	458.8	0.61			16;B,C,D



# PLIEGO DE CONDICIONES

Documento registrado electrónicamente con número: RP00627/17 Código de validación telemática D42MM8DPF8TOX4TB. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=D42MM8DPF8TOX4TB

# 3.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

La capacidad de los equipos será la que se especifica en los documentos del Proyecto. En caso de discrete los planos y este pliego, prevalecerán las indicaciones del Pliego de Condiciones a todos los efectos.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan los de este documento.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad y todos los artículos de fabricación estándar normalizada, nuevos y de diseño actual en el mercado.

El contratista presentará a requerimiento de la dirección técnica si así lo exigiese, albaranes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar el material o equipo pero que no sea necesario a juicio de la dirección técnica para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que esta suministrado y montado por el contratista sin coste adicional alguno para la propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicitase la Dirección Técnica, el Contratista deberá presentar catálogos y/o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el proyecto. Asimismo, deberá presentar muestras técnicas de montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si así se le exigiera.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricado que serán los especificados en los documentos de este proyecto o similares previamente aprobados.

# 3.1.1.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Todos los conductores serán de cobre salvo indicación expresa de los documentos del proyecto donde se especifique que deba ser de aluminio. La proporción mínima en cobre electrolítico será del 99%. Los conductores a emplear serán de los siguientes tipos:

- Derivación individual y líneas de fuerza de secciones elevadas se utilizará conductor RZ1 0,6/1 kV, a ser posible flexible (tipo K).
- Líneas de fuerza y alumbrado: H07V-U.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan, se efectuarán las conexiones con terminales a presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento de los terminales o bornes de conexión. No se admitirán conexiones donde el cable pelado sobresalga del terminal. Las derivaciones se realizarán siempre mediante regletas. No se permitirán empalmes de torsión con aislamiento de cinta.

# 3.1.2.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Se pondrá a tierra todas las tomas de corriente, cuadros, cajas metálicas, luminarias y demás elementos metálicos de la instalación.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. La instalación de estos se realizará por la misma canalización que los conductores activos. Respecto a la sección de los conductores de protección y neutro, queda indicado en la Instrucción ITC-BT 08.

En ningún caso se permitirá poner en ningún punto de la instalación las masas a proteger en serie con el cable de protección seccionando el mismo.

# 3.1.3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, de este modo el criterio de colores de colores que se exigirá será el siguiente:

- Azul claro: conductor neutro.

- Amarillo - verde: conductor de tierra y protección.

- Marrón, negro y gris: conductores activos o fases.

Para los conductores de aislamiento de 1 kV unipolares que no presentan ningún tipo de color será marcado con cinta aislante en ambas puntas de los mismos colores que los mencionados.

PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE L

dos los cables and la denomivation la denomiva

En todos los casos, e independientemente del tipo de cable que constituya el circuito todos los cables numerados sobre el propio cable para su identificación. La numeración se corresponderá con la denomination que se dé en los planos a dicho circuito.

RP00627

Los rótulos de numeración serán tipo tarjetero, de letra y número indeleble, en letras tipo almacén y corte de productos metálicos mayúsculas y fácilmente legibles.

#### 3.1.4.- TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores empleados serán tubos aislantes rígidos blindados estancos de PVC en montaje superficial, de características constructivas especificadas en la tabla 1 de la instrucción ITC-BT 21. Respecto al diámetro exterior de los tubos, se tomarán los valores especificados en la tabla 2 de la instrucción ITC-BT 21, en función de del número, clase y sección de los conductores que han de alojar.

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será como mínimo igual a 2.5 veces la sección total ocupada por los conductores.

Los tubos que no vayan empotrados o enterrados, se sujetarán a paredes o techos, alineados y sujetos por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,80 m. Asimismo, se dispondrán fijaciones a una y otra parte de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de equipos o cajas. En ningún caso existirán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

La alineación de los tubos vistos y de las canales protectoras será sensiblemente paralela a las aristas de la habitación o recinto.

Las bandejas para conducción de conductores se instalará según lo dispuesto en las ITC-BT 20 e ITC-BT 21. Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas UNE-EN 50.085. La tapa quedará accesible en todo su recorrido.

# 3.1.5.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Las tapas serán del mismo material y acabado que las cajas e irán atornilladas a los mismos al menos por dos puntos. Cuando se instalen estas cajas en zonas nobles, donde la tapa quede vista, esta última estará tratada con resinas epoxi (Plastificada) y acabado color blanco.

Las cajas que vayan instaladas superficialmente se fijarán a paredes o forjados al menos por dos puntos. En las cajas empotradas, la tapa quedará enrasada con los paramentos.

Si la instalación está realizada con tubos PVC semirrígidos, las cajas serán de plástico. La tapa será de color blanco e irá atornillada al cuerpo de la caja al menos por dos puntos, cuidándose especialmente que quede enrasada al paramento. Los taladros que se realicen en los costados de la caja para la entrada de los tubos, se cortarán cuidadosamente de modo que la diferencia entre el diámetro del taladro y el diámetro del tubo sea mínima.

#### 3.1.6.- APARATOS DE MANDO O DE MANIOBRA

Están constituidos por los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de un arco permanente y cerrado los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia; serán de tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura en ningún caso pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo.

Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales y estarán probados a una tensión de entre 500 y 1.000 V.



#### 3.1.7.- APARATOS DE PROTECCIÓN

Se refiere a los seccionadores, interruptores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los interruptores serán del tipo magnetotérmico de accionamiento manual y podrán cortar la corriente máxima de la corriente máxima de la corriente máxima de corriente máxima de la corriente máxima

El interruptor magnetotérmico de protección general será de corte omnipolar (3 o 4 polos dependiendo de la tensión). Llevarán marcada su intensidad y tensión nominal de funcionamiento así como el signo indicador de su desconexionado.

Los fusibles empleados para proteger los circuitos secundarios estarán calibrados a la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán constituidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Se podrán recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y la tensión nominales de trabajo.

# 3.1.8.- CUADROS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

Serán metálicos, construidos con chapa de acero, y estarán pintados en el color que estipule en su día la Dirección Técnica. En cualquier caso, los paneles deberán quedar sobreelevados con relación a la solera o terreno 10 cm, por lo cual se apoyará sobre fábrica de ladrillo a lo cual se fijará mediante pernos roscados. Todos los cuadros serán registrables bien por su cara posterior o bien por la anterior mediante puerta con cerradura. Los chasis estarán convenientemente puestos a tierra, y las puertas se conectarán a tierra mediante trencilla de cobre electrolítico. El diseño de la colocación del aparellaje permitirá el libre acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.

En general y salvo indicación en contra de la Dirección Técnica, todas las líneas de entrada y salida a los cuadros se realizarán por abajo. Cuando se trate de cuadros para protección de líneas de distribución, que no exijan otro aparellaje que interruptores automáticos, se usarán prefabricados, de embarrado vertical y frente muerto. La puerta cerrará a presión salvo que en algún caso se indique explícitamente en los planos que deba ser con cerradura.

# 3.1.9.- ALUMBRADO

# 3.1.9.1.- Lámparas

La potencia de las lámparas será la establecida en los planos y demás documentos del proyecto. Las que vayan a ser montadas en obra, llegarán a la misma en envases precintados con el nombre del fabricante y sin abrir.

# 3.1.9.2.- Reactancias y Condensadores

Será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,85 y no se admitirá la compensación de un grupo de lámparas, en una instalación de régimen variable de carga.

#### 3.1.9.3.- Portalámparas

Serán de baquelita en fluorescencia y latón porcelana o similares aprobados por la Dirección Técnica en el resto. No podrán tener ninguna parte metálica exterior bajo tensión.

En el caso de fluorescencia, los contactos harán presión suficiente para la perfecta sujeción de las patillas de los tubos, y serán del tipo de seguridad con los contactos ocultos mientras está el tubo desmontado.

Los portalámparas destinados a lámparas de incandescencia deberán de resistir la corriente prevista para las lámparas a las que son destinadas. Cuando se empleen portalámparas con contacto central, éste deberá conectarse al conductor de fase.

#### 3.1.9.4.- Aparatos de Alumbrado interior

La pintura de los aparatos será uniforme, sin irregularidades, rayas o desperfectos.

Asimismo, los difusores, si los hubiese, serán del material que se especifique y de ningún otro, debiendo instalarse completamente limpios y sin marca de raya o desperfecto alguno.

Las luminarias se fijarán a los forjados o falsos techos quedando rígidamente unidas a los mismos. Cuando se trate de pantallas integradas luz-aire, se cuidará especialmente que los acoplamientos entre la pantalla y los

COGITI

conductos de impulsión o extracción sean perfectamente rígidos y estancos a cualquier fuga que pueda suppérdidas de rendimiento. Salvo que las pantallas sean para extracción y retorno del aire acondicionado, VAL ESICIA demás casos las reactancias irán situadas fuera del reflector y del área de los tubos fluorescentes. Preferentember 7/17 se montarán por la cara exterior de la carcasa de la luminaria, facilitando de este modo la evacuación del calor desprendido por las mismas y evitando que afecte la temperatura propia de los tubos. Las luminarias se fijarán a los forjados o falsos techos quedando rígidamente unidas a los mismos.

# 3.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La instalación eléctrica deberá realizarse bajo la supervisión de Ingeniero Director de la misma y será ejecutada por empresa instaladora legalmente constituida y autorizada por la Conselleria de Industria.

#### 3.3.- CONDICIONES GENERALES

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutarán ordenadamente, disponiendo de regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección.

La ejecución de las canalizaciones, efectuadas bajo tubo protector, se realizará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúe la instalación. Se realizará la instalación de forma que permita la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados fijados éstos y sus accesorios, disponiendo de los registros que se consideren convenientes. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos y sus accesorios.

La unión de conductores (empalmes o derivaciones) no se podrán hacer por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de éstos; se deberán realizar empleando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiéndose emplear bridas de conexión. Estas uniones se efectuarán siempre en el interior de las cajas de empalmes o en el interior de los cuadros secundarios.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

La conexión de los interruptores unipolares, de existir, se realizará sobre el conductor de fase.

No se empleará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive. Los circuitos eléctricos derivados llevarán protección contra sobreintensidades por interruptor automático o cortocircuito fusible, que se instalarán siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho.

Las cubiertas, tapas, envolturas, manivelas y pulsadores de maniobra instalados en cocinas, cuartos de baño, aseos y lugares con paredes y suelos conductores serán de material aislante.

Todas las bases de toma de corriente llevarán un contacto con toma de tierra.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos de valor igual a 1000\*U ohmios, siendo U la tensión máxima en Voltios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 V y 1000 V, con una carga externa de 1000 ohmios.

Se dispondrá un punto de puesta a tierra accesible y señalizado con el objeto de poder efectuar la medición de resistencia de tierra.

Los aparatos eléctricos de uso en la actividad llevarán clavijas de enchufe con dispositivos de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE L



# 3.4.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Las lámparas y tubos de descarga deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Tanto las lámparas como las conexiones deberán quedar fuera del alcance de la mano.
- Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar las cargas previstas para los receptores, a los elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en VA será 1,8 veces la potencia en W de los receptores. Los interruptores destinados a estas lámparas estarán previstos para cargas inductivas o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior a dos veces la intensidad del receptor o grupo de receptores.
- El conductor de neutro tendrá la misma sección que los conductores de fase.
- Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores, excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidos por adecuadas pantallas aislantes o metálicas puestas a tierra.
- Las luminarias a colocar serán las descritas en el presupuesto, en caso que se empleen marcas o modelos distintos a los indicados cumplirán las características exigidas en estos y deberán ser aceptados previamente por el Técnico Director de la Obra.

# 3.5.- ALUMBRADOS ESPECIALES

Su objetivo es la iluminación de los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público.

# 3.5.1.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Debe permitir la evacuación segura y fácil del público en caso de fallo en el alumbrado general.

Se alimentará de fuentes propias de energía, y si éstas son baterías de acumuladores, se podrá usar un suministro exterior para proceder a su carga.

Deberá poder funcionar como mínimo una hora y estará en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo de los alumbrados generales o cuando la tensión de éstos baje a menos del 70% de su valor nominal.

Se instalará en los locales y dependencias que se indiquen en cada caso, y siempre en las salidas de éstas y en las señales indicadoras de la dirección de las mismas.

El CGD así como sus accesos estarán provistos de alumbrado de emergencia.

# 3.5.2.- ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN

Funcionará de modo continuo durante determinados períodos de tiempo. Deberá señalar permanentemente la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales durante todo el tiempo que permanezcan con público. Deberá ser alimentada por dos suministros diferentes y deberá proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de un lux.

Cuando en alumbrados especiales coincidan puntos de emergencia con puntos de señalización, ambos podrán ser los mismos

Cuando el suministro habitual del alumbrado de señalización falle, o su tensión baje a menos del 70% de su valor nominal, la alimentación deberá pasar automáticamente al segundo suministro. Las líneas que alimentan los mencionados alumbrados estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo.

Una misma línea no podrá alimentar más de doce puntos de luz, o si en una dependencia existiesen más de doce puntos de alumbrado especial, estos deberán ser repartidos al menos entre dos líneas diferentes.



PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE L

e-mail: prieto80 8@@@m

## VALENCIA PP00627/17

#### 3.6.- RED DE PUESTA A TIERRA

#### 3.6.1.- RED DE TIERRA

Estarán formados por una arqueta de ladrillo, revestida interiormente de cemento fratasado, y sus dimensiones serán al menos de 40 x 40 cm. y 40 cm. de profundidad. Lateralmente acometerán con los cuadros u otros elementos a los que se pretenda poner a tierra. El fondo de la arqueta será abierta y esta dispondrá de una tapa que quede enrasada con el terreno. Por el fondo de la arqueta, penetrará la pica o picas que resulten necesarias, quedando la abrazadera pica-cable registrable para su revisión periódica. Si son más de una pica la unión entre ellas será con manguito roscable. Estos pozos no podrán ser usados para otro servicio que el exclusivo de toma de tierra, y su interdistancia nunca será inferior a 3 metros.

Las picas serán de acero cobrizo, así como los manguitos de unión si hubiera más de una.

#### 3.6.2.- DISTRIBUCIÓN

La unión de toma a tierra y el Cuadro General de Distribución se efectuará con cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección.

Se pondrá tierra todos los enchufes, cuadros, cajas metálicas, luminarias y demás elementos metálicos de la instalación. En ningún caso se permitirá poner ningún punto de la instalación las masas a proteger en serie con el cable de protección seccionando el mismo.

#### 3.7.- ACABADO Y REMATES

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Técnica, el instalador tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación.

- \* La reconstrucción total o parcial de máquinas o elementos deterioradas durante el montaje.
- \* Limpieza total de canalizaciones, luminarias, cuadros, y demás elementos de la instalación.
- \* Evacuación de restos de embalajes, máquinas y accesorios utilizados durante la instalación.
- \* Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricos y sus accesorios (bandejas, portacables, etc.) situados en puntos críticos o en período de oxidación.
- \* Ajuste de la regulación de todos los mecanismos que lo requieran.
- \* Letreros, indicadores, placas, plano de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

# VALENCIA RP00627/17

COGITI

#### 3.8.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS

#### 3.8.1.- AISLAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La resistencia de aislamiento mínima en las instalaciones con longitud de canalización inferior a 100 m, vendrá dada por 1000\*U ohmios en la que U es igual a la tensión máxima de servicio en V con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporciona en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1.000 V y como mínimo 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios. Las pruebas a realizar serán las siguientes:

- Aislamiento entre conductores y tierra.
- Aislamiento entre conductores activos.
- Comprobación de continuidad de los conductores activos.
- Comprobación de continuidad del conductor de protección.

#### 3.8.2.- INDEPENDENCIA DE LOS CIRCUITOS

Se comprobará que ninguno de los puntos que dependan de un determinado circuito principal de la instalación coincida en alguna canalización, caja de empalmes o puntos de utilización de cualquiera de los otros circuitos principales de forma que éstos sean completamente independientes entre sí.

#### 3.8.3.- CONEXIONES EQUIPOTENCIALES

Se comprobará la buena instalación de las conexiones equipotenciales en las masas metálicas.

#### 3.8.4.- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

Dichas pruebas comprenderán la realización de las siguientes operaciones en presencia de la Dirección Técnica:

- \* Fijación perfecta de los conductores a los bornes de conexión.
- \* Continuidad de la conductancia en la totalidad de los circuitos.
- \* Comprobación de los calibres de todas y cada una de las protecciones existentes (Fusibles, automáticos, etc.).
- \* Comprobación de la regulación de todos los relés existentes.
- \* Comprobación individual del buen funcionamiento de todas las luminarias de la instalación.
- \* Prueba de la instalación en carga de las potencias demandadas calculadas en cada cuadro secundario.
- \* Comprobación en general de que la instalación cumple con todos los apartados de este Pliego de Condiciones.
- \* Comprobación en general del buen funcionamiento de todos los sistemas, equipos y aparatos comprendidos en la instalación, en condiciones similares a las de trabajo de cada uno.



COGITI

#### 3.9.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

El abonado o usuario de las instalaciones, a fin de disponer de plenas garantías de seguridad en el mismas, deberá tener en cuenta las siguientes condiciones de uso y mantenimiento:

Conectar los receptores en las condiciones de seguridad para la que está preparada la instalación, tales como:

- Los electrodomésticos y otros aparatos que se deban conectar deberán llevar clavijas adecuadas para la perfecta conexión, tanto a los conductores de fase de neutro como al conductor de tierra.
- No sustituir ninguna lámpara ni realizar operación alguna en los receptores sin haberse antes cerciorado de que no hay posibilidad de existencia de corriente en el punto de manipulación, para lo cual más seguro será abrir el interruptor general.
- Solicitar los servicios de un INSTALADOR ELECTRICISTA siempre que se desee realizar cualquier trabajo que afecte a las instalaciones fijas, tales como instalar una nueva toma de corriente, modificar un punto de luz, etc.

Periódicamente se comprobará el funcionamiento de los diferenciales así como toda la instalación de alumbrado de emergencia.

El instalador electricista entregará un manual de instrucciones para el perfecto funcionamiento del cuadro general de distribución, en el que se especificará el uso de cada uno de los interruptores automáticos que en dicho cuadro se han instalado. Asimismo se indicará la referencia de los fusibles adecuados a emplear en las tomas de corriente.

Por último, deberá indicar el nombre de instalador electricista y el número de carnet de instalador autorizado, para aquellas obras de mantenimiento que el usuario precise.

#### 3.10.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTOS

El instalador electricista dispondrá de una copia del presente proyecto para realizar la instalación de acuerdo con las especificaciones en él reseñadas.

Para la aclaración de cualquier duda que pueda surgir en la realización de la instalación, el instalador se dirigirá al técnico director de la obra.

Una vez finalizada y hechas las verificaciones oportunas el director de la obra, extenderá el Certificado de Dirección y Terminación de Obra de Instalaciones Eléctricas.

A efectos de legalizar las instalaciones, el Ingeniero Director de las mismas solicitará a los interesados la siguiente documentación:

#### Por <u>parte de la empresa promotora</u>:

- Nombre de la empresa, C.I.F. y domicilio fiscal.
- Nombre, apellidos y nº del D.N.I. del representante legal.

#### Por parte del instalador electricista autorizado:

- Nombre de la empresa instaladora, C.I.F. y domicilio fiscal.
- N° de carnet del instalador autorizado
- N° del documento de Calificación Empresarial
- Boletines

#### Por parte del Director de la instalación eléctrica:

- Certificado de Dirección y Finalización de las instalaciones.

# VALENCIA URFO0827/17

#### 3.11.- CONDICIONES DEL CONTRATISTA

Los trabajos contenidos en este Proyecto, debe realizarse el montaje por Instalador eléctrico categorías:

- IBTB Básica
- IBTE5 líneas aéreas y subterráneas

Así como estar debidamente inscrito en el Registro Industrial y disponer de seguro de Responsabilidad Civil en vigor.

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: RP00627/17 Código de validación telemática D42MM8DPF8TOX4TB. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?cVT=D42MM8DPF8TOX4TB

## PRESUPUESTO

Documento registrado electrónicamente con número: RP00627/17 Código de validación telemática D42MM8DPF8TOX4TB. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?cVT=D42MM8DPF8TOX4TB



## V Presupuesto: Cuadro de mano de obra

Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat

**Proyecto:** Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat

**Promotor:** Ayuntamiento de Simat de la Valldigna

Situación: Pda. Boltes, 1



Ingeniero Técnico Industrial: M. FRANCISCO PRI...

V Presupuesto: Cuadro de mand

		Importe				
Nº	Designación	Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)		
1 2 3 4	Oficial 2º construcción. Oficial 1º electricidad. Oficial 1º electricidad. Especialista electricidad.	15,17 14,23 18,00 20,00	5,000 h 14,500 h 32,000 h 32,000 h	75,89 206,34 576,00 640,00		
			Importe total:	1.498,1		
	Simat de la Valldigna, noviembre de 2017 Ingeniero Técnico Industrial  M. FRANCISCO PRIETO MANSANET		Importe total:	1.498,1		



## V Presupuesto: Cuadro de maquinaria

Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat

Importe total:

Simat de la Valldigna, noviembre de 2017 Ingeniero Técnico Industrial COGITI

OO

STANDARD STANDARD

M. FRANCISCO PRIETO MANSANET



## V Presupuesto: Cuadro de materiales

Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat

COGITI

Proyecto: Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat

Ayuntamiento de Simat de la Valldigna Pda. Boltes, 1 Promotor:

Situación:

Tapa plena - 1 módulo - alto 50 mm

	Ingeniero Técnico Industrial: M. FRANCISCO PRI		V Cuadro de	Malencia malendies
				RP006277
1	Variador de frecuencia SD700 de Power electroncis	5.241,65	1,000 Ud	5.241,65
2	Arrancador electrónico V5 de Power electroncis	1.725,66	1,000 Ud	1.725,66
3	Bastidores soporte cuadro y variador	1.040,00	1,000 Ud.	1.040,00
4	Cofret de superficie Pragma - IP30 - 1 x 13 módulos - sin		.,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	110 10,00
	puerta Acti 9 - Peines de conexión - fácil de cortar - 2P 12 módulos 100A	26,65	1,000 u	26,65
5	Cable rígido de cobre de 1x50 mm2 de sección y de tensión nominal 0.6/1kV, tipo RV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de PVC, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,13	30,000 m	123,90
6	Cable rígido de cobre de 1x70 mm2 de sección y de tensión nominal 0.6/1kV, tipo RV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de PVC, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,77	73,000 m	348,21
7	Cable rígido de cobre de 1x95 mm2 de sección y de tensión nominal 0.6/1kV, tipo RV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de PVC, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	7,85	42,000 m	329,70
8	Cable desnudo de cobre recocido de 1x50 mm2 de sección, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,90	20,000 m	38,00
9	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 1P+N - 16A - curva C	26,82	1,000 u	26,82
10	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 1P+N - 10A - curva C	28,46	2,000 U	56,92
11	Interruptor automático magnetotérmico - iK60N - 2P - 25 A - curva C	18,07	1,000 u	18,07
12	Interruptor diferencial iID - 2P - 40A - 30mA - clase A	74,98	1,000 U	74,98
13	Electrodo de tierra de cobre recubierto de cadmio de 2.5x0.4 cm, según el Reglamento Electrotécnico de Baja		5.000	
14	Tensión 2002. Cofret G IP30 - ancho 600 mm - 21 módulos - alto 1.080	7,41	5,000 m	37,05
	mm Puerta plena G IP30 - ancho 600 mm - 21 módulos - alto 1080 mm			
	Repartidor Linergy DP 4 polos 250 A para Compact NSX, INS - 9 salidas por fase			
	Placa soporte NSX250 horizontal fijo mando rotativo Tapa plena - 2 módulos - alto 100 mm Tapa perforada para NSX250 - horizontal - fijo - mando maneta/rotativo Carril modular			
	Tapa para aparamenta modular - 4 módulos - alto 200 mm			
	Obturadores fraccionables para aparamenta modular - longitud 90 mm			
	Carril modular regulable en profundidad Tapa para aparamenta modular - 5 módulos - alto 250 mm			
	Obturadores fraccionables para aparamenta modular - longitud 90 mm Carril modular			
	Tapa para aparamenta modular - 3 módulos - alto 150 mm			
	Obturadores fraccionables para aparamenta modular - longitud 90 mm	4.050.55	1 000	
	Tana nlena - 1 módulo - alto 50 mm	1 850 OO	1 000 Hd	<i>4</i> 850 00

4.850,00

1,000 Ud

4.850,00

Proyecto: Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat

**Promotor:** Ayuntamiento de Simat de la Valldigna

Situación: Pda. Boltes, 1

Ingeniero Técnico Industrial: M. FRANCISCO PRI...



Importe total: 13.937,61

Simat de la Valldigna, noviembre de 2017 Ingeniero Técnico Industrial

M. FRANCISCO PRIETO MANSANET



## IV - V Mediciones y Presupuesto

Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat

Proyecto: Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat

**Promotor:** Ayuntamiento de Simat de la Valldigna

Situación: Pda. Boltes, 1



Ingeniero Técnico Industrial: M. FRANCISCO PRIETO ...

IV - V Mediciones y Pre

#### Capítulo nº 1 Adecuación instalación BT

N°	Ud De	escrip	oción		Medición	Precio	Importe
1.1	1	Ud	Cuadro de protección y manic	obra BOMBA 1. So	ndeo nº 2 exterio	or	
				Total Ud :	1,000	14.417,23 €	14.417,23 €
1.2	3	Ud	Cuadro sala				
				Total Ud :	1,000	287,82 €	287,82 €
1.3	zanja	MI	Zanja interior CT, para paso de	instalaciones			
				Total MI:	6,000	45,00 €	270,00 €
1.4	EIEL.1cbke	M	Línea de cobre trifásica con fases+neutro de 95 mm2 de s pequeño material y piezas esp funcionamiento, según Reglam	ección, colocad peciales, totalmen	la sin canalizaci nte instalada, co	ón, incluso parte pro onectada y en corre	oporcional de
				Total m :	10,000	37,63 €	376,30 €
1.5	EIEL.1cbjb	M	Línea de cobre trifásica con un aislamiento de tensión nominal de 0.6/1 kV formada por 6 fases+tierra de 70 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 110 mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.				de diámetro, nte instalada,
				Total m :	10,000	38,80 €	388,00 €
1.6	Tierras	Ud	Red de tierras BT				
				Total Ud :	1,000	429,61 €	429,61 €
1.7	inelcom	Ud	Control de puntos singulares, correspondiente al item 3. Permite controlar puntos de la red de abastecimientomediante un equipo sin necesidad de alimentación de red eléctrica. Permite medir caudal y presión, altura de depósito, etc. Todo ello incluyendo el volcado de datos a plataforma web y acceso a informes de los datos supervisados. Están incluidas las comunicaciones GPRS, licencias y actualizaciones durante 5 años. Se incluye un transductor de presión para medida de nivel de depósito.				
				Total Ud :	1,000	1.200,00 €	1.200,00 €
1.8	OCA	Ud	Inspecció OCA				
				Total Ud :	1,000	300,00 €	300,00 €

Parcial nº 1 Adecuación instalación BT : 17.668,96 €

Proyecto: Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat

**Promotor:** Ayuntamiento de Simat de la Valldigna

Situación: Pda. Boltes, 1



Ingeniero Técnico Industrial: M. FRANCISCO PRIETO ...

IV - V Mediciones y Pre

### Presupuesto de ejecución material

1 Adecuación instalación BT		17.668,96 €
	Total:	17.668,96 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DIECISIETE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Simat de la Valldigna, noviembre de 2017 Ingeniero Técnico Industrial

M. FRANCISCO PRIETO MANSANET



V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat

Proyecto: Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat

Promotor: Ayuntamiento de Simat de la Valldigna

Situación: Pda. Boltes, 1



Ingeniero Técnico Industrial: M. FRAN...

Código Ud Descripción Total

#### 1 Adecuación instalación BT

1.1	1	Ud	Cuadro de protección y maniobra BOMBA 1. Sondeo nº 2 exterior		
1.1	1,7 1,0 1,0 30,0 30,0	000 Ud 000 Ud 000 Ud 000 Ud 000 Ud 000 Ud 000 h 000 h	Cuadro de protección y maniobra BOMBA 1. Sondeo nº 2 exterior  Cofret G IP30 - ancho 600 mm - 21 módulos - alto 1.080 mm  Puerta plena G IP30 - ancho 600 mm - 21 módulos - alto 1080 mm  Repartidor Linergy DP 4 polos 250 A para Compact NSX, INS - 9 salidas por fase  Placa soporte NSX250 horizontal fijo mando rotativo  Tapa plena - 2 módulos - alto 100 mm  Tapa perforada para NSX250 - horizontal - fijo - mando maneta/rotativo  Carril modular  Tapa para aparamenta modular - 4 módulos - alto 200 mm  Obturadores fraccionables para aparamenta modular - longitud 90 mm  Carril modular regulable en profundidad  Tapa para aparamenta modular - 5 módulos - alto 250 mm  Obturadores fraccionables para aparamenta modular - longitud 90 mm  Carril modular  Tapa para aparamenta modular - 3 módulos - alto 150 mm  Obturadores fraccionables para aparamenta modular - longitud 90 mm  Tapa plena - 1 módulo - alto 50 mm  Variador de frecuencia SD700 de Power electroncis  Arrancador electrónico V5 de Power electroncis  Bastidores soporte cuadro y variador  Especialista electricidad.  Oficial 1º electricidad.  Medios auxiliares	4.850,00 € 5.241,65 € 1.725,66 € 1.040,00 € 20,00 € 18,00 € 13.997,31 €	4.850,00 € 5.241,65 € 1.725,66 € 1.040,00 € 600,00 € 540,00 € 419,92 €
			Precio total por Ud		14.417,23 €
1.2	3	Ud	Cuadro sala		14.417,25 €
1.2		000 u	Cofret de superficie Pragma - IP30 - 1 x 13 módulos - sin puerta		
	1,0 2,0 1,0 2,0 2,0	000 U 000 U 000 U 000 U 000 H 000 h	Acti 9 - Peines de conexión - fácil de cortar - 2P 12 módulos 100A Interruptor automático magnetotérmico - iK60N - 2P - 25 A - curva C Interruptor diferencial iID - 2P - 40A - 30mA - clase A Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 1P+N - 10A - curva C Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 1P+N - 16A - curva C Especialista electricidad. Oficial 1º electricidad. Medios auxiliares  Precio total por Ud	26,65 € 18,07 € 74,98 € 28,46 € 26,82 € 20,00 € 18,00 € 279,44 €	26,65 € 18,07 € 74,98 € 56,92 € 26,82 € 40,00 € 36,00 € 8,38 €
1.3	zanja	ı MI	Zanja interior CT, para paso de instalaciones		
			Sin descomposición		45,00 €
			Precio total redondeado por MI		45,00 €
1.4 EIEL.1c m		c <b>m</b>	Línea de cobre trifásica con un aislamiento de tensión nom fases+neutro de 95 mm2 de sección, colocada sin canalizació pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, co funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensió	iinal de 0.6/1 kV ón, incluso parte p nectada y en con	formada por 3 proporcional de
	4,2	250 h 200 m	Oficial 1º electricidad.  Cable rígido de cobre de 1x95 mm2 de sección y de tensión nominal 0.6/1kV, tipo RV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de PVC, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	14,23 € 7,85 €	32,97 €
	3,0	000 %	Medios auxiliares	36,53 €	1,10 €
			Precio total redondeado por m		37,63 €
1.5	EIEL.1	EIEL.1c <b>m</b> Línea de cobre trifásica con un aislamiento de tensión nominal de 0.6/1 kV formada por fases+tierra de 70 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 110 mm de diámetro incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalado conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baj Tensión 2002.			
	0,2	200 h	Oficial 1º electricidad.	14,23 €	2,85 €

Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat Proyecto:

Promotor: Ayuntamiento de Simat de la Valldigna

Pda. Boltes, 1 Situación:



Ingeniero Técnico Industrial: M. FRAN...

N°	Código		Ud	Descripción			Total
	7,300 m		con aislamie Reglamento	nto de polietileno re Electrotécnico de B	im2 de sección y de tensión nominal 0.6/1k ticulado (XLPE) y cubierta de PVC, según e aja Tensión 2002.	4,77 €	34,82 €
	3,000 %		Medios auxili	ares		37,67 €	1,13 €
					Precio total redondeado p	or m	38,80 €
1.6	Tierras	Ud	Red de tie	erras BT			
	5,000 m	n			ubierto de cadmio de 2.5x0.4 cm, según el		
	30,000 m	า	Cable rígido		aja Tensión 2002. Im2 de sección y de tensión nominal 0.6/1k ticulado (XLPE) y cubierta de PVC, según e	•	37,05 €
			Reglamento	Electrotécnico de B	aja Tensión 2002.	4,13 €	123,90 €
	20,000 m	n		udo de cobre recoci co de Baja Tensión 20	do de 1x50 mm2 de sección, según el Regl 2002	amento 1,90 €	38,00 €
	10,000 h		Oficial 1° ele	•	JOZ.	14,23 €	142,30 €
	5,000 h		Oficial 2° cor	nstrucción.		15,17 €	75,85 €
	3,000 %	5	Medios auxili	ares		417,10 €	12,51 €
					Precio total redondeado p	or Ud	429,61 €
1.7	inelcom	Ud	abastecir caudal y web y a	mientomediant presión, altura cceso a inform y actualizacion	ulares, correspondiente al item e un equipo sin necesidad de a de depósito, etc. Todo ello inc nes de los datos supervisados. nes durante 5 años. Se incluye	alimentación de red eléc cluyendo el volcado de Están incluidas las cor	etrica. Permite medir datos a plataforma nunicaciones GPRS,
				Sin de	scomposición		1.200,00 €
	001				Precio total redondeado p	oor Ud	1.200,00€
1.8	OCA	Ud	Inspecció				
				Sin de	scomposición		300,00 €
					Precio total redondeado p	or Ud	300,00 €



V Presupuesto: Resumen

Adecuación instalación BT. Pozo abastecimiento agua Simat



**Promotor:** Ayuntamiento de Simat de la Valldigna

Situación: Pda. Boltes, 1



Ingeniero Técnico Industrial: M. FRANCISCO PRIET... V Presupuesto: Resumen del presupuesto

1 Adecuación instalación BT	17.668,96 17.668,96	
Presupuesto de ejecución material (PEM)		
13% de gastos generales	2.296,96	
6% de beneficio industrial	1.060,14	
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	21.026,06	
21% I.V.A.	4.415,47	
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + Bl	25.441.53	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de VEINTICINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Simat de la Valldigna, noviembre de 2017 Ingeniero Técnico Industrial

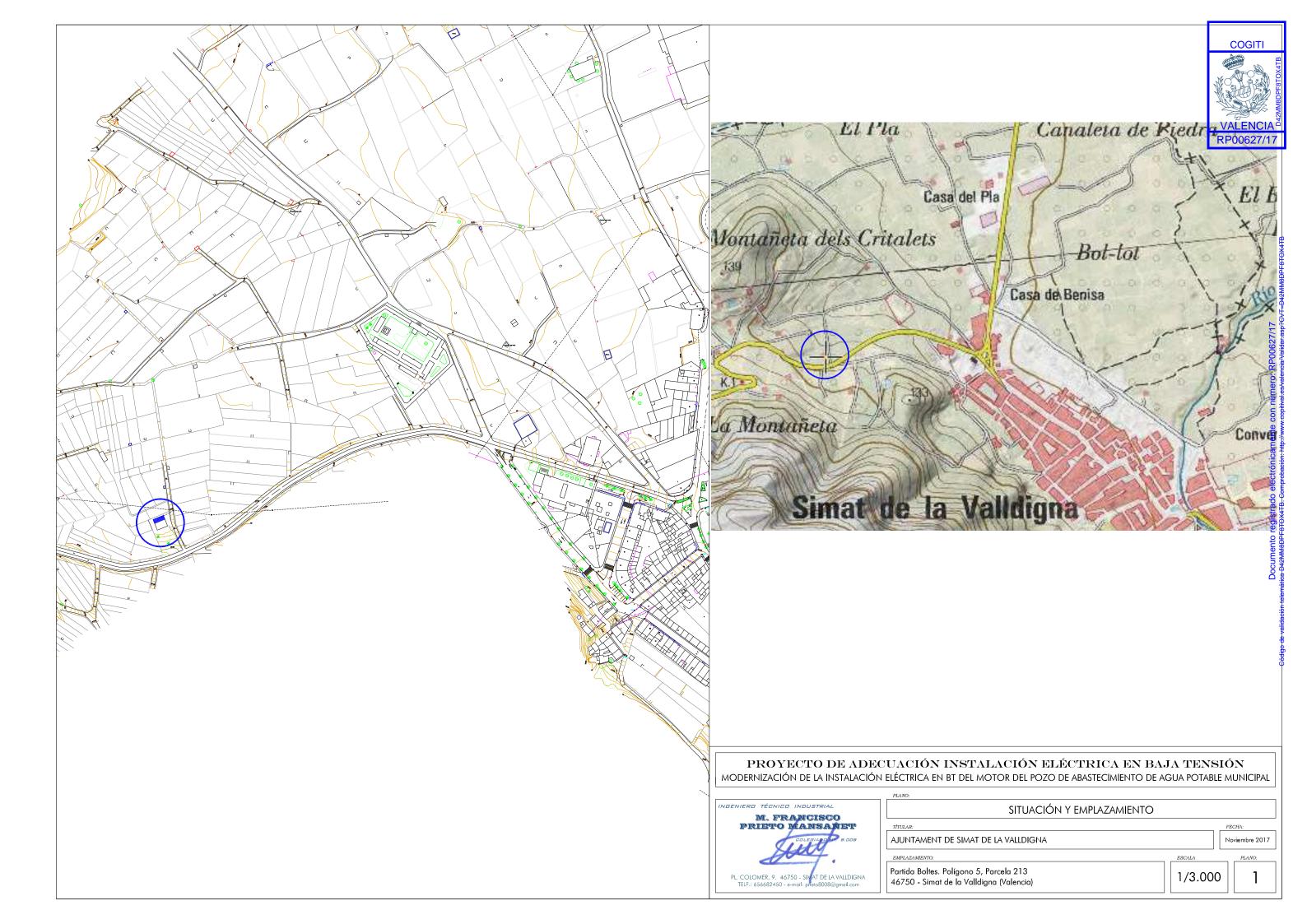
M. FRANCISCO PRIETO MANSANET

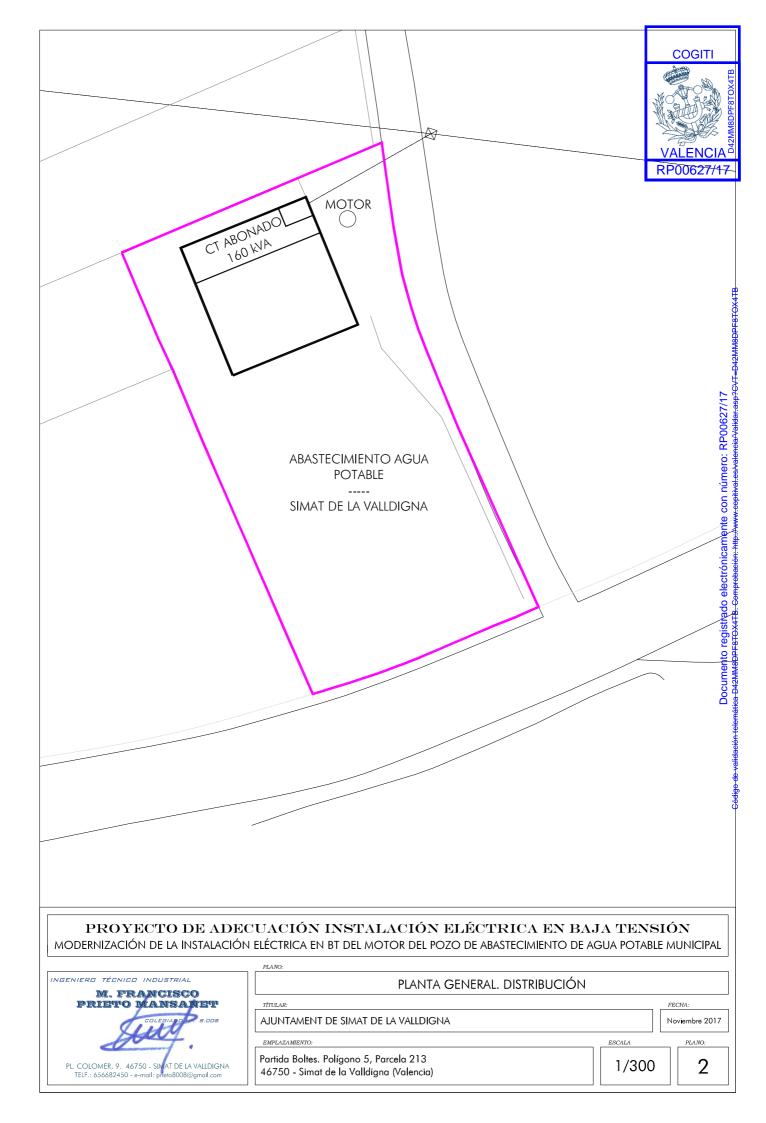
## PLANOS

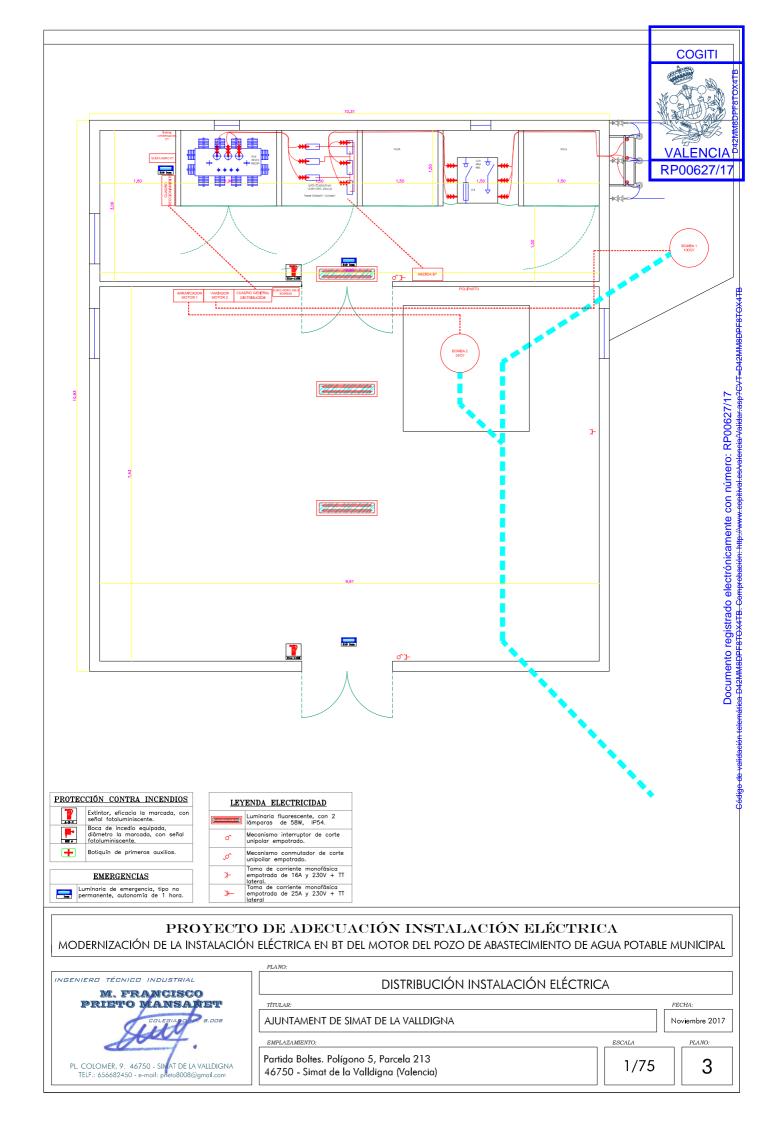
#### **ÍNDICE DE PLANOS**

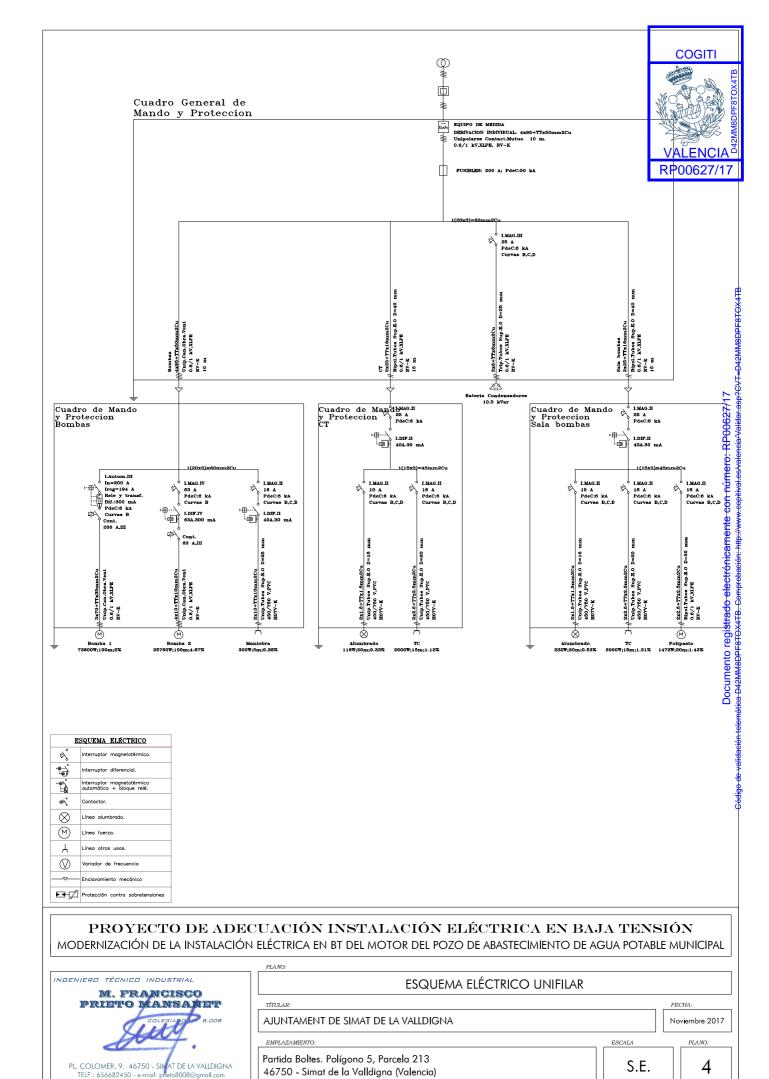
- 1. Situación y emplazamiento.
- 2. Planta general. Distribución.
- 3. Distribución instalación eléctrica.
- 4. Esquema unifilar.
- 5. Detalle, puesta a tierra.

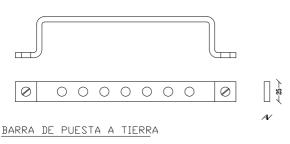
Documento registrado electrónicamente con número: RP00627/17 Código de validación telemática D42MM8DPF8TOX4TB. Comprobación: http://www.copitival.es/valencia/Validar.asp?CVT=D42MM8DPF8TOX4TB



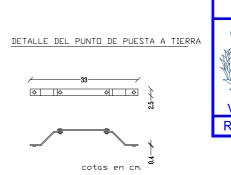




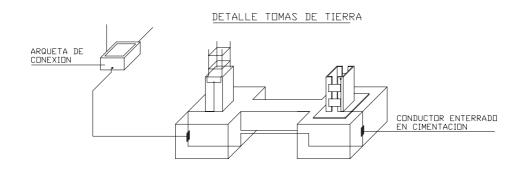


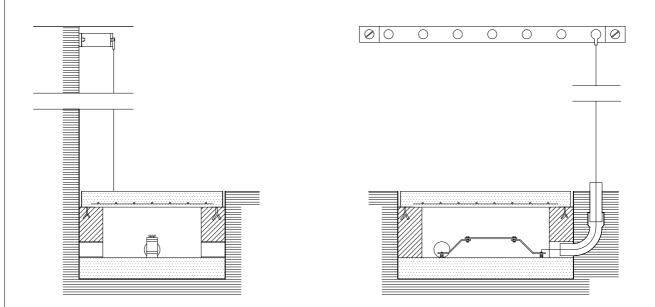


DE COBRE CUBIERTO DE CADMIO, CON ORIFICIOS PARA CONEXIONES Y PARA FIJACIONES EN EL PARAMENTO, SECCION 25x4 mm.









#### ARQUETA DE PUESTA A TIERRA

- 1.- BARRA DE PUESTA A TIERRA, SE FIJARA AL PARAMENTO EN LOS PUNTOS MEDIANTE TACOS Y TORNILLOS.
- 2.- CONDUCTOR DESNUDO, DE SECCION 'S' IGUAL A LA MAYOR SECCION DE LOS DE LAS LINEAS DE FUERZA MOTRIZ QUE ALIMENTEN A RECEPTORES CONECTADOS A LA LINEA PRINCIPAL DE TIERRA, EN NINGUN CASO SERA INFERIOR A16 mm2, SE CONECTARA A LA BARRA DE PUESTA A TIERRA MEDIANTE TERMINAL Y CON TORNILLO, SE CONECTARA AL PUNTO DE PUESTA A TIERRA DE LA ARQUETA DE CONEXION, SEGUN NTE-IEP

## PROYECTO DE ADECUACIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN MODERNIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT DEL MOTOR DEL POZO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE MUNICIPAL



PLANO:

DETALLE: PUESTA A TIERRA

TITULAR:

AJUNTAMENT DE SIMAT DE LA VALLDIGNA

EMPLAZAMIENTO:

ESCALA PLANO:

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

S.E.

5

COLEGIADO Nº 8.008

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



## 1. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUDEL TRABAJO.

#### 1.1. INTRODUCCIÓN

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.

#### 1.2. OBLIGACIÓN 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.

## 2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

#### 2.1. INTRODUCCIÓN

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.

PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE L e-mail: prieto80



#### 2.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de la los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al trabajo 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.

#### 2.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE

COGITI e-mail: prieto80

#### 2.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y or<mark>l</mark>ug**os** y presentados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orlugos y presentados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orlugos y presentados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orlugos y presentados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orlugos y presentados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orlugos y presentados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orlugos y presentados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orlugos y presentados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orlugos y presentados deberán el contacto de estos con ruedas y orlugos y presentados deberán el contacto de estos con ruedas y orlugos y presentados deberán el contacto de estos con contactos de el contacto de estos deberán el contacto de el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que especial de protección de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrede<del>dor</del> 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.

#### 2.2.3. 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.

#### 2.2.4. 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 anti impactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, 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.

PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE L e-mail: prieto80

COGITI 90 PP VALENCIA VALENCIA

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandia protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores anti desprendimientos 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.

#### 2.2.5. 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 anti proyecciones.

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 anti proyección 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.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias. En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

# RU CCIO

#### 3. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRU<mark>CCIO</mark>

#### 3.1. INTRODUCCIÓN.

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 Red de Alumbrado Público* se encuentra incluida en el *Anexo I* de dicha legislación, con la clasificación *a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento y I) Trabajos de pintura y de limpieza.* 

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.

#### 3.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

#### 3.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Los Oficios más comunes en la obra en proyecto 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.
- 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.).
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- 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.

COGITI



- 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.

#### 3.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, 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, material eléctrico, 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 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.

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).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.



PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE L



#### 3.2.3. 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 movin terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad. Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

#### Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

#### 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.

PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE L



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 susce<mark>ptibles obse7/1</mark> 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.

#### Montaje de elementos metálicos.

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc.) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

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.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío 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.

#### <u>Albañilería.</u>

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

#### 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.

#### 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, 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

PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE L

elvaleta)CIA

antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas po 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.

### 3.2.4.- MEDIDAS ESPECIFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.

Los oficios más comunes en las instalaciones de alta tensión son los siguientes.

Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.

Instalación de conductores desnudos.

Instalación de aisladores cerámicos. Instalación de crucetas metálicas.

Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc.).

Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).

Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.

Instalación de dispositivos antivibraciones.

Medida de altura de conductores.

Detección de partes en tensión.

Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.

Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.

Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc.).

Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.

Instalación de cuadros eléctricos y salidas en BT.

Interconexión entre elementos.

Conexión y desconexión de líneas o equipos.



PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE L e-mail: prieto80



Puestas a tierra y conexiones equipotenciales. Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

#### Riesgos más frecuentes

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 lluminación.

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 (130°) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400°). 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.

#### Prevención de riesgos y medidas de seguridad e higiene

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 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.

PL. COLOMER, 9. 46750 - SIMAT DE L e-mail: prieto80

uinaria monte de la cispostitució CIA

COGITI

Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquin<mark>aria de la gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán displáticas que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

RP00627/</mark>

que limiten o indiquen la altura maxima 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.

#### 3.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.



## 4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. VALENCIA RP00627/17

## 4.1. INTRODUCCIÓN.

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.

#### 4.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

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

#### 4.2.1. 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.

#### 4.2.2. 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.

#### 4.2.3. 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.

#### 4.2.4. 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.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

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 n° 9 - 46750 Simat de la Valldigna Telf.: 656682450 - e-mail: prieto8008@gmail.com