



Visado Electrónico de Trabajos:

Diligencia de Visado



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Albacete

Datos

Cliente:	C.I.F.:
Descripción del Trabajo:	
Situado en Calle: Población: Provincia:	
Presupuesto Total:	Incluida Dirección de Obra: ☐ SI ☐ NO
Nº de archivos de que consta el Trabajo:	

Nombre:

Nº Colegiado:

El Trabajo reseñado ha sido visado electrónicamente adjuntándose la firma electrónica del/de los colegiado/s y la de este Colegio.

Firma Colegio

Nº OBRA: 100514319



PROYECTO REFORMADO:

“NUEVA LMT 20 KV D/C

DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11

Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE ”

en el T.M. de ALBACETE

<u>PETICIONARIO</u>	
<u>DIRECCIÓN</u>	AVENIDA GREGORIO ARCOS, Nº 15
<u>PROVINCIA</u>	C.P. 02005 ALBACETE

MARZO DE 2023

**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos Industriales de Albacete**



VISADO Nº 230537-A1 FECHA: 12/06/2023

Este visado administrativo se ha realizado siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2015 implantado en este Colegio, comprobándose los siguientes puntos:

1. El ingeniero tiene la titulación declarada.
2. No consta que el firmante/es del proyecto haya sido inhabilitado profesionalmente ni judicialmente.
3. El Ingeniero tiene el seguro de responsabilidad civil y está dado de alta en el IAE para cumplir sus obligaciones fiscales.
4. El trabajo se encuentra dentro de sus competencias.
5. En el trabajo se incluyen todos aquellos documentos exigidos por la legislación de riesgos laborales.
6. En el trabajo se han vigilado todos los requisitos que el CTE , RITE y otros reglamentos exigen para realizar dicho visado.



PROYECTO REFORMADO

“NUEVA LMT 20 KV D/C
DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11
Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE ”

en el T.M. de ALBACETE

DOCUMENTO 1:

MEMORIA

DOCUMENTO 2:

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

DOCUMENTO 3:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO 4:

PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO 5:

PLANIFICACIÓN

DOCUMENTO 6:

PRESUPUESTO

DOCUMENTO 7:

PLANOS

ALBACETE, MARZO DE 2023

INDICE

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	5
2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.	8
2.1. RELACIÓN DE NORMAS UNE	8
3. TITULAR DE LAS INSTALACIONES.	10
4. EMPLAZAMIENTO.	10
5. TENSIÓN DEL SUMINISTRO	11
6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.	11
6.1. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.	12
6.2 CANALIZACIONES.	17
6.2.1 MARCOS Y TAPAS PARA ARQUETAS EN CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA.	18
7. CARACTERISTICAS GENERALES DEL NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE.	19
7.1 DESCRIPCION DE LA INSTALACION	20
7.1.1 ENVOLVENTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN.	20
7.1.2 CELDAS DE ALTA TENSIÓN.	22
7.1.2.1 Características principales de las celdas	22
7.1.2.2 Tipos de celdas.	24
7.1.2.3 Características de la Aparamenta.	28
7.1.3 TRANSFORMADOR.	28
7.1.4 INTERCONEXIÓN DE A.T.	28
7.1.5 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.	28
7.1.6 CUADRO DE BAJA TENSIÓN.	30
7.1.7 INTERCONEXIÓN TRANSFORMADOR - CUADRO DE B.T.	30
7.1.8 ADAPTACIÓN AL TELEMANDO DEL CR “CNO ALMANSA-ALBACETE”	30
7.1.8.1 Servicios Auxiliares.	31
7.1.8.2 Interconexiones Automatización/Telegestión.	31
8. ESTUDIO DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.	33
9. ESTUDIO DE LOS LÍMITES DE RUIDO AMBIENTAL.	35
9.1. ANTECEDENTES Y OBJETO	35
9.2. EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL	36
10. EVALUACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	41
10.1. REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES CONSIDERADAS.	41
10.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.	41
10.3 CONDICIONES Y REQUISITOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.	41
11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.	46
12. CONCLUSIÓN	46



1. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.	
1.1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA LSMT.	
1.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.	48
1.1.2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.	48
1.1.3 CÁLCULO DE INTENSIDAD.	48
1.1.4 CAIDA DE TENSIÓN.	49
1.1.5 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.	49
1.1.6 POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE.	49
2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	50
2.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN	50
2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSION	50
2.3. CORTOCIRCUITOS	51
2.4. PUESTA A TIERRA	51
2.4.1 PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN.	51
2.4.2 PUESTA A TIERRA DE SERVICIO.	52
2.4.3 INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.	52
2.4.4 DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO DE ELIMINACIÓN DE DEFECTO.	52
2.4.5 DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.	53
2.4.6 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.	53
2.4.7 MEDIDAS DE SEGURIDAD ADICIONALES PARA EVITAR TENSIONES DE CONTACTO	55
2.4.8 CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.	55
2.4.9 CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.	56
2.4.10 CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.	56
2.4.11 INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.	57
2.4.12 CORRECCIÓN Y AJUSTES DEL DISEÑO INICIAL.	58

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO I: PLANIFICACIÓN

PRESUPUESTO

PLANOS

	<u>“NUEVA LMT 20 KV D/C DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11 Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE ” en el T.M. de ALBACETE</u>
---	---



MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

La Sociedad I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con oficinas en Albacete, Avenida Gregorio Arcos nº 15, **tiene dentro de sus planes de mejora el conectar la “ST Romica” con el Centro de Reparto CR Sector 11 nº 903705544 mediante una nueva línea subterránea de media tensión , 20 Kv y doble circuito. Para ello tendremos que conectar la línea aérea existente de alta tensión de 132 Kv, en doble circuito, cuyo origen es la subestación eléctrica “ST Romica”, destinada a alimentar la futura subestación “ST La Llanura”, para inundarla, en 20 Kv y doble circuito, interconectarlo con un nuevo Centro de Reparto denominado CR CNO Almansa-Albacete Nº 951400032, y a su vez, con el Centro de Reparto CR Sector 11 nº 903705544, mejorando así la capacidad, calidad y garantía de suministro eléctrico en la zona.**

Con fecha junio de 2016 se realizó el proyecto, con número de expediente en la Delegación de Industria 02211003183. Se realiza el presente **PROYECTO REFORMADO**, debido, a que se modifica el trazado de la línea subterránea proyectada, así como la canalización a ejecutar, y además se incluye la ejecución de un nuevo centro de reparto denominado “CR CNO Almansa-Albacete”.

Existe una línea aérea de alta tensión de 132 KV, en doble circuito, cuyo origen es la subestación eléctrica “ST Romica”, destinada a alimentar la futura subestación “ST La Llanura”.

Puesto que, actualmente, no se ha llevado a cabo la construcción de dicha subestación, se inundará esta línea en 20 KV, para llevar dos alimentadores hasta el nuevo CR CNO Almansa-Albacete y desde ahí mediante canalización entubada hasta el CR Sector 11, y así mejorar el suministro eléctrico en esa zona.

Este proyecto lo podemos dividir en cuatro actuaciones, todas ellas dentro del término municipal de Albacete.

- Actuación 1, referida a la conexión mediante doble entronque aéreo-subterráneo entre el Edificio de Control de la ST Romica y la línea existente de alta tensión de 132 KV destinada a alimentar la futura subestación “ST La Llanura”
- Actuación 2, referida a la conexión mediante doble entronque aéreo-subterráneo entre la línea existente de alta tensión de 132 KV destinada a alimentar la futura subestación “ST La Llanura” y el nuevo CR CNO Almansa-Albacete.
- Actuación 3, referida a la instalación del nuevo CR CNO Almansa-Albacete Nº 951400032.
- Actuación 4, referida a la nueva línea subterránea, 20 kV y doble circuito, entre el nuevo CR CNO Almansa-Albacete y el CR Sector 11.



Actuación 1:

Para inundar la línea de 132 KV, en la ST Romica, se llevará a cabo una nueva línea subterránea que comenzará en dos posiciones de celdas de línea libres en el Edificio de Control de la ST Romica (coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30, X:603.783, Y:4.322.176) donde comenzará el tramo de línea subterránea de media tensión, 20 kV y doble circuito, formado por conductor del tipo AL HEPRZ1 (AS) 3x400 mm² hasta el apoyo existente nº 10001 situado en la parcela propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U (primer apoyo en el trazado de la línea de 132 kV coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30, X: 603.728, Y:4.322.143), donde se ejecutará un doble entronque aéreo-subterráneo. De esta manera, el tramo de línea aérea que parte del apoyo nº10001 quedará inundado en 20 KV.

La línea subterránea de media tensión proyectada y cable AL HEPRZ1 (AS) 3x400 mm², transcurrirá a través de una nueva atarjea que saldrá del centro de la ST Romica de 45 metros de longitud hasta llegar al límite de la plataforma de la subestación, desde donde continuará a través de una nueva canalización entubada de cuatro tubos de 200mm hasta llegar al apoyo nº 10001 con 20 metros de longitud. La longitud total del cable será de aproximadamente 93 metros cada uno de los dos circuitos, es decir 186 metros en total (5 m de conexión de salida de la ST Romica + 65 m de trazado + 23 m de entronque aéreo-subterráneo, cada circuito).

Actuación 2:

La línea aérea de 132 kV en doble circuito, inundada en 20 kV, finaliza en el apoyo existente nº 10033 (coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30, X:601.190, Y:4.315.948) ubicado en el paraje “Moreras”, en la parcela donde se construirá la futura “ST La Llanura” propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. En dicho apoyo se realizará un doble entronque aéreo-subterráneo donde comenzará el tramo de línea subterránea de media tensión, 20 kV y doble circuito, formado por conductor del tipo AL HEPRZ1 3x400 mm². Esta nueva línea subterránea finalizará en dos celdas de línea libres en el nuevo CR CNO Almansa-Albacete N° 951400032.

La línea subterránea de media tensión proyectada transcurrirá a través de nueva canalización entubada de cuatro tubos de 200mm hasta conectar en dos celdas de línea del nuevo CR CNO Almansa-Albacete con una longitud de 20 metros. La longitud total del cable tipo AL HEPRZ1 3x400mm² será de aproximadamente 46 metros cada uno de los dos circuitos, es decir 92 metros en total (23 m de entronque aéreo-subterráneo + 20 m de trazado + 3 m de conexión de entrada en CR CNO Almansa-Albacete, cada circuito).

Actuación 3:

Se instalará un nuevo centro de reparto denominado CR CNO Almansa-Albacete, y se ubicará en el paraje “Moreras” en la parcela de la futura subestación eléctrica ST La Llanura, propiedad de I-

DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U, concretamente en las coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30: X:601.184, Y:4.315.958. Estará formado por un edificio prefabricado de hormigón del tipo PFU-7 y en su interior dispondrá de un conjunto de celdas modulares compuesto por dos celdas de línea, cuatro celdas de interruptor automático, una celda de enlace de barras y una celda de protección de transformador mediante ruptofusibles (2L+4IA+1EB+1P), automatizadas y de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, una máquina transformadora de 50 KVA, cuadro de baja tensión y resto de aparamenta necesaria.

Actuación 4:

Desde dos celdas de interruptor automático de este nuevo centro CR CNO Almansa-Albacete, comenzará el tramo de línea subterránea de media tensión, 20 kV y doble circuito, formado por conductor del tipo AL HEPRZ1 3x400 mm². Este tramo de línea subterránea finalizará en dos celdas de línea existentes en el CR Sector 11 nº 903705544, (coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30, X:600.193, Y:4.315.655)

La línea subterránea de media tensión proyectada transcurrirá mediante nueva canalización entubada de nueve tubos de 200mm, por el camino a Almansa y camino Casas Coloradas hasta llegar a la perforación horizontal existente a través de la que se cruzará la línea de ferrocarril y alta velocidad, después continuará con nueva canalización, por la prolongación de la Calle Almansa, cruzaremos la Carretera de Valencia y la Avenida Doctor Francisco Gaspar Huelves para llegar a la Calle Espliego, y por la misma hasta finalizar en el CR Sector 11.

Este tramo de línea proyectada tendrá una longitud total de canalización de aproximadamente 1424 metros, de los cuales 194 metros pertenecen a canalización existente y 1230 metros a nueva canalización. La longitud de cable AL HEPRZ1 3x400 mm² será de aproximadamente 1430 metros cada circuito, es decir 2860 metros en total (1424 m de trazado + 6 m de conexiones en entrada/salida en CR CNO Almansa-Albacete y CR Sector 11).

Medición Total de la línea proyectada:

Para la línea proyectada, la **longitud total de canalización será de aproximadamente 1464 metros**, de los cuales 1270 metros pertenecen a nueva canalización y 194 metros a canalización existente. La **longitud de los cables sumando los dos circuitos será de aproximadamente 186 metros del tipo AL HEPRZ1 (AS) 3x400 mm²** (130 m de trazado + 46 m entronque aéreo-subterráneos + 10 metros de conexiones de salida en Edificio de Control de la ST Romica) y **2952 metros del tipo AL HEPRZ1 3x400 mm²** (2888 m de trazado + 46 m entronque aéreo-subterráneos + 18 m de conexiones de entrada/salida en CR CNO Almansa-Albacete y CR Sector 11).

2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

El presente documento trata de definir las distintas características técnicas y el coste de los elementos constructivos, que componen las instalaciones, y en su redacción se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a las instalaciones de M.T. contenidas en los epígrafes siguientes:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (RD 337/2014).

- Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008, de 15/02/08, y publicado en el B.O.E. del 19/03/08.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002, y publicado en el B.O.E. nº 224 del 18/9/2002.

- Ordenanzas Municipales.

- Normas UNE.

- Normas NI.

- Recomendaciones AMYS.

Además, se tendrá en cuenta toda la normativa, que sea de aplicación de la empresa de distribución de energía eléctrica i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- M.T. 2.31.01 “Proyecto Tipo Línea Subterránea de Media Tensión hasta 30 kV”.

- MT 2.11.01 “Centro de Transformación de Superficie”.

2.1. RELACIÓN DE NORMAS UNE

A continuación, se indican las normas UNE que son de aplicación:

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

GENERALES	
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60027-1:2009 UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión

APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE

UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envoltente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE 20324:1993 UNE 20324 ERRATUM:2004 UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP).
UNE-EN 50102	Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

TRANSFORMADORES

UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADOS

UNE-EN 62271-202:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
-----------------------	--

FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN

UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
---------------------	---

CABLES Y ACCESORIOS DE CABLES

UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión.
UNE 211620:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) Kv
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión hasta 18/30 (36 kV).

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

GENERALES

UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-2/A11: 1999	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales
UNE-EN 60909-3:2004	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes

	“NUEVA LMT 20 KV D/C DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11 Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE ” en el T.M. de ALBACETE	VISADO COGITI  ALBACETE 230537-A1 12/06/2023 http://levizado.cogitalbacete.org	
CABLES Y CONDUCTORES			
UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.		
UNE 21144-2-1/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.		
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados		
UNE-HD 620-5-E-1:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 5E-1, 5E-4 Y 5E-5).		
ACCESORIOS PARA CABLES			
UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.		
UNE-HD 629-1/A1:2002	Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco		

3. TITULAR DE LAS INSTALACIONES.

Será titular de la instalación que se proyecta, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. con C.I.F. A-95075578 oficinas en Albacete en la Avenida Gregorio Arcos nº 15, sociedad dedicada a la distribución de energía eléctrica en la provincia de Albacete.

4. EMPLAZAMIENTO.

La línea subterránea para conectar mediante conductor del tipo AL HEPRZ1 12/20 kV 3x400 mm² (AS) el Edificio de Control de la ST Romica coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30, X: 603.783, Y:4.322.176, con la línea de 132 Kv existente, en el apoyo existente nº 10001 (primer apoyo en el trazado de la línea de 132 kV coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30, X: 603.728, Y:4.322.143), mediante doble entronque aéreo-subterráneo, transcurrirá por la parcela propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U perteneciente a la ST Romica.

La línea subterránea para conectar mediante conductor del tipo AL HEPRZ1 12/20 kV 3x400 mm² el apoyo existente nº 10033 (coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30, X:601.190, Y:4.315.948) con el nuevo CR CNO Almansa-Albacete mediante doble entronque aéreo-subterráneo, estará ubicada en el paraje “Moreras”, en el polígono 71 Parcela 171 donde se construirá la futura “ST La Llanura” propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., donde también se ubicará el nuevo centro de reparto “CR CNO Almansa-Albacete”, concretamente en las coordenadas ETRS-89 HUSO 30: 601.184, 4.315.958.



**“NUEVA LMT 20 KV D/C DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11
Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE ” en el T.M. de ALBACETE**



La nueva línea de subterránea de media tensión, de 20 kV y doble circuito, estará formada por un conductor del tipo AL HEPRZ1 12/20 kV 3x400 mm². Cada una de las dos líneas tendrá origen en una celda de interruptor automático del centro de reparto CR CNO Almansa-Albacete Nº 951400032 y finalizarán en una celda de línea del CR Sector 11, nº 903705544

La línea subterránea transcurrirá en un primer tramo mediante nueva canalización entubada de nueve tubos de 200mm², por el camino a Almansa y camino Casas Coloradas hasta llegar a la perforación horizontal existente, a través de la cual se cruzará la línea de ferrocarril y alta velocidad, después continuará con nueva canalización, por la prolongación de la Calle Almansa, cruzaremos la Carretera de Valencia y la Avenida Doctor Francisco Gaspar Huelves para llegar a la Calle Espliego, y por la misma hasta finalizar en el CR Sector 11, todo ello dentro del término municipal de Albacete.

5. TENSIÓN DEL SUMINISTRO

La tensión de las nuevas líneas subterráneas de media tensión será de 20 kV., entre fases.

6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

Se utilizarán conductores de aluminio con las siguientes características:

TIPO CONSTRUCTIVO	Unipolar
CONDUCTOR	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21 022
SECCIÓN	400 mm ² .
PANTALLA CONDUCTOR	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
 AISLAMIENTO	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo
PANTALLA AISLAMIENTO	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre de 16 mm ²
CUBIERTA	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. Tipo de cubierta normal DMZ1 y cubierta DMZ2, no propagadora del incendio tipo (AS).
NIVEL DE AISLAMIENTO	12/20 KV
LONGITUD CANALIZACIÓN	TOTAL CANALIZACIÓN: 1464 m 1270 m nueva canalización (40 m de 4 tubos y 1230 m de 9 tubos) 194 m de canalización existente

LONGITUD CABLE.....TOTAL CABLE AL HEPRZ1 3x(1x400 mm²) (AS): 186 m

130 m de trazado

46 m de entronques A/S

10 m de conexiones E/S en centro

TOTAL CABLE AL HEPRZ1 3x(1x400 mm²): 2952 m

2888 m de trazado

46 m de entronque A/S

18 m de conexiones E/S en centro

Todos los cables serán unipolares con pantalla sobre el aislamiento formada por una corona de 16 mm² compuesta por hilos de Cu y contraespira de cinta de Cu, según Recomendación UNESA 3305.

La siguiente tabla recoge, a título orientativo, otras características de los cables 12/20 KV:

Secciones mm ²	R a 20 °C Ω/Km	C μF/Km	X Ω/Km	I(A) HEPR
1*400	0,107	0,536	0,098	450

6.1. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

En el trazado del tramo de línea subterránea, tienen lugar los siguientes cruzamientos y paralelismos:

CRUZAMIENTOS		COORDENADAS ETRS-89	ORGANISMO
	LAV (A través de perforación existente)	X:600.727 Y:4.316.141 P.K 322+680	ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias)
	FF.CC (A través de perforación existente)	X:600.657 Y:4.316.122 P.K 280+146	ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias)
1	FIBRA ÓPTICA	X:600.331 Y:4.315.792	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
2	D/C LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.	X:600.309 Y:4.315.763	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
3	D/C LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.	X:600.306 Y:4.315.743	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
4	FIBRA ÓPTICA	X:600.307 Y:4.315.737	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
5	FIBRA ÓPTICA	X:600.329 Y:4.315.709	TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U
6	GAS NATURAL	X:600.322 Y:4.315.695	NEDGIA Castilla-La Mancha S.A.
7	FIBRA ÓPTICA	X:600.267 Y:4.315.675	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
8	D/C LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.		I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
9	GAS NATURAL	X:600.265 Y:4.315.675	NEDGIA Castilla-La Mancha S.A.
10	FIBRA ÓPTICA	X:600.250 Y:4.315.668	TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U
11	FIBRA ÓPTICA	X:600.250 Y:4.315.673	JAZZTEL
12	FIBRA ÓPTICA	X:600.252 Y:4.315.664	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
13	GAS NATURAL	X:600.251 Y:4.315.672	NEDGIA Castilla- La Mancha S.A.
14	D/C LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.	X:600.252 Y:4.315.664	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
15	LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.	X:600.246 Y:4.315.662	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
16	LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.	X:600.206 Y:4.315.655	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
17	FIBRA ÓPTICA	X:600.195 Y:4.315.653	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

PARALELISMOS	COORDENADAS ETRS-89		ORGANISMO
	INICIO	FIN	
LÍNEA AÉREA M.T Línea 18 Tramo 52 de la ST 3605	X:600.929 Y:4.316.004	X:600.770 Y:4.316.118	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
LINEA SUBTERRÁNEA M.T.	X:600.766 Y:4.316.117	X:600.620 Y:4.316.159	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
FIBRA ÓPTICA	X:600.312 Y:4.315.728	X:600.331 Y:4.315.714	TELEFÓNICA S.A.
GAS NATURAL	X:600.320 Y:4.315.692	X:600.270 Y:4.315.675	NEDGIA S.A.
FIBRA ÓPTICA	X:600.251 Y:4.315.672	X:600.252 Y:4.315.663	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
FIBRA ÓPTICA			JAZZTEL
GAS NATURAL			NEDGIA S.A.
FIBRA ÓPTICA			TELEFÓNICA S.A.
FIBRA ÓPTICA	X:600.252 Y:4.315.663	X:600.193 Y:4.315.652	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
LINEA SUBTERRÁNEA M.T.			I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
LINEA SUBTERRÁNEA B.T.			I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Se cumplirán las siguientes especificaciones, para cruzamientos y paralelismos:

Condiciones generales para cruzamientos

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo (véase en planos). Si la canalización se realizara con medios manuales las dimensiones de la zanja permitirán el desarrollo del trabajo a las personas en aplicación del documento vigente sobre riesgos laborales.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,04 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, con un espesor de al menos 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

La canalización deberá tener una señalización colocada o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión. Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno, zahorra o áridos reciclados.

Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Calles, caminos y carreteras. En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Con otros cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables eléctricos, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

Cables de telecomunicación. Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos en la NI 33.26.71.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

Canalizaciones de agua. Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Cruzamientos con canalizaciones de gas. En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 3a. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la Tabla.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Con conducciones de alcantarillado. Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Condiciones generales para proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos de AT deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J.

Las características de los tubos se tomarán como referencia informativa las indicadas en el documento NI 52.95.03 y de las placas divisorias en el documento NI 52.95.01.

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos, tomarán como referencia informativa las indicadas en el documento NI 52.95.03 y de las placas divisorias en el documento NI 52.95.01

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

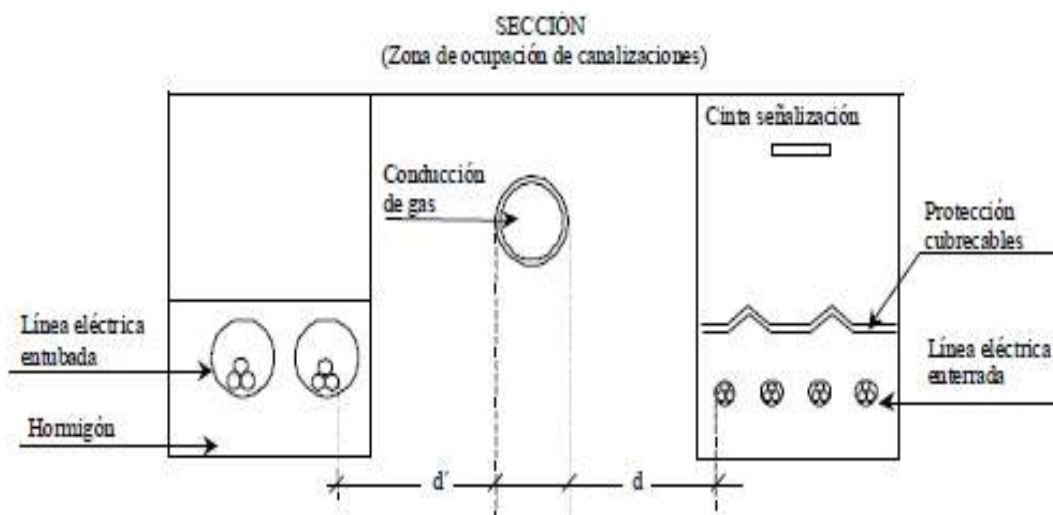
Canalizaciones de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la Tabla Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

() Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.*

Se considera como protección suplementaria el tubo, tomando como referencia informativa las características indicadas en el documento NI 52.95.03, y por lo tanto serán aplicables las distancias (d') de la tabla.



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

Canalizaciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características se indican, a modo de referencia informativa, en el documento NI 52.95.01.

6.2 CANALIZACIONES.

La línea subterránea irá a través de canalización entubada, cumpliéndose lo indicado en el apartado 4.2 de la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 metros en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada.

En nuestro caso, los tubos serán de material sintético, cuyo interior será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable. No se instalará más de un circuito por tubo.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables. Con

objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias o calas de tiro. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de A.T.

Para los cables de control, red multimedia, etc., se tenderá un ducto (multitubo que consiste en un conjunto de tres tubos de polietileno de alta densidad (PEAD). Éste se instalará por encima de los tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de cable de fibra óptica”, en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones”.

A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Se elegirán los empalmes que correspondan a las características del cable y que sean recomendados por su fabricante, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas para el mismo, según convenga.

6.2.1 MARCOS Y TAPAS PARA ARQUETAS EN CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA.

En aceras y zonas peatonales se utilizarán conjunto marco M2 con tapa T2 y/o marco M2C con tapa T2C, si la arqueta instalada es del tipo AM: Arqueta cuadrada de 66x66 cm con altura max. de 100 cm, o AT: Arqueta rectangular de 66x206 cm con altura max. de 100 cm, si la arqueta instalada es AG: Arqueta rectangular de 90x140 cm y altura de 100 cm para la colocación de 1 marco fundición MMC.

En zonas ajardinadas, zonas de aparcamiento de vehículos, en calles y carreteras de tránsito general se utilizarán conjunto marco M3 con tapa T3 si la arqueta instalada es del tipo AM: Arqueta cuadrada de 66x66 cm con altura max. de 100 cm , y marco MMC y tapa TMC, si la arqueta instalada es AG: Arqueta rectangular de 90x140 cm y altura de 100 cm.

7.1 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

7.1.1 ENVOLVENTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN.

El edificio será prefabricado de hormigón y cumplirá con las características generales especificadas en la Norma NI 50.40.04 "Edificios prefabricados de hormigón para Centros de Transformación de Superficie". Se instalará un edificio tipo PFU-7/20 de la marca Ormazabal, o similar.

- Descripción

Los Centros de Transformación PFU, o similar, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la apartamentada de AT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos Centros de Transformación es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de AT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de AT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura que ancle las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación de los Centros de Transformación PFU, o similar, es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

- Dimensiones edificio PFU-7, o similar.

Dimensiones exteriores

- Longitud: 8080 mm
- Fondo: 2380 mm

	“NUEVA LMT 20 KV D/C DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11 Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE ” en el T.M. de ALBACETE
---	---



- Altura: 3250 mm
- Altura vista: 2790 mm
- Peso: 29090 kg

Dimensiones interiores:

- Longitud: 7870 mm
- Fondo: 2200 mm
- Altura: 2450 mm

Dimensiones de la excavación:

- Longitud: 8880 mm
- Fondo: 3180 mm
- Profundidad: 560 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

7.1.2 CELDAS DE ALTA TENSIÓN.

Las celdas a utilizar en el Centros de Reparto cumplirán lo dispuesto en las NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT".

Se puede distinguir los siguientes tipos de celdas:

- 2 Celdas de línea.
- 4 Celdas de interruptor automático
- 1 Celda de enlace de barras
- 1 Celda de protección con ruptofusible

La disposición de las celdas será de acuerdo al plano de implantación se facilita en el apartado correspondiente. Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF6 (en caso de sobrepresión demasiado elevada).

El paso de cables de control, comunicaciones y alimentaciones auxiliares se realizará por la parte trasera de las celdas. A cada cubículo de control, ubicado en la parte superior de cada una de las cabinas, llegará una conexión mediante tubo corrugado desde la bandeja de cables general. El tubo dispondrá de las correspondientes prensas que proporcionen estanqueidad a la conexión, evitando el contacto de los cables con aristas vivas.

7.1.2.1 Características principales de las celdas

Cumplirán lo dispuesto en las **NI 50.42.11** "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT".

A continuación, se especifican la designación, función y codificación de las celdas de Solución Modular:

Designación	Función	Código
CM/LA/LS/24/SI	Línea sin protección	5043116
CM/LP/24/SI	Línea con protección	5043112
CM/PT/24	Prot. de transformador	5043167
CM/PR/24/SI	Partición y remonte	5043168
CM/PU/24/SI	Partición o unión con cable	5043169

Se indica a continuación una breve descripción de cada código:

CM/LA/LS/24/SI- Celda de Interruptor-Seccionador Automatizada usada normalmente en funciones de Alimentador o Salida SIN Protecciones

CM/LP/24/SI- Celda de Interruptor-Automático Automatizada usada normalmente en funciones de Salida CON Protecciones

CM/PT/24- Celda de Interruptor-Seccionador combinado con fusibles usada normalmente en funciones de Protección de Transformador

CM/PR/24/SI- Celda de Interruptor-Seccionador Automatizada usada normalmente en funciones de Enlace de Barras (única bancada de celdas)

Las características constructivas de estas celdas son de tipo encapsulado metálico, para instalación en interior y modulares.

El dieléctrico utilizado como medio de aislamiento será SF6 o aire y el medio de extinción será SF6, excepto en el caso de interruptor automático con corte en vacío.

La envolvente metálica de la celda debe presentar una rigidez mecánica tal que asegure el perfecto funcionamiento de todas las partes móviles alojadas en su interior, además de la protección contra daños mecánicos y de arco debidos a defecto interno.

Todas las superficies exteriores de la envolvente, deberán estar protegidas contra los agentes externos, de forma que se garantice una eficaz protección corrosiva.

Características generales de las celdas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - * a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV eficaces

* a impulso tipo rayo: 125 kV cresta

- Intensidad asignada en funciones de línea: 630 A
- Intensidad asignada en interruptor automático: 630 A
- Intensidad asignada en ruptofusibles. 400 A
- Intensidad nominal admisible de corta duración (1s): 16 kA eficaces
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta
(2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración)
- Grado de protección de la envolvente: IP3X según UNE 20 324
- Aislamiento: SF6 o aire
- La alimentación para el accionamiento y los elementos de control, medida y protección será 48 Vcc $\pm 20\%$.
- Puesta a tierra:

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE 60.298:1998, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

- Embarrado:

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

7.1.2.2 Tipos de celdas.

Interruptor-seccionador

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra.

- Características eléctricas:

· Tensión asignada:	24 kV
· Intensidad asignada:	630 A
· Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
· Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
· Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
· Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
· Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
· Capacidad de corte Corriente principalmente activa	630 A
· Clasificación IAC:	AFL

- Características físicas:

· Ancho:	365 mm
· Fondo:	735 mm
· Alto:	1740 mm
· Peso:	95 kg

- Otras características constructivas

· Mando interruptor:	motorizado tipo BM
----------------------	--------------------

Acoplamiento de Barras

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de interruptor pasante está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, interrumpido por un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, para aislar las partes izquierda y derecha del mismo y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

· Tensión asignada:	24 kV
· Intensidad asignada:	400 A
· Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
· Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
· Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
· Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
· Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
· Capacidad de corte Corriente principalmente activa:	400 A
· Clasificación IAC:	AFL

- Características físicas:

· Ancho:	450 mm
· Fondo:	735 mm
· Alto:	1740 mm
· Peso:	105 kg

- Otras características constructivas:

Mando interruptor:	manual tipo B
--------------------	---------------

Interruptor automático de vacío

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de interruptor automático de vacío está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

· Tensión asignada:	24 kV
· Intensidad asignada:	400 A
· Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min)a tierra y entre fases:	50 kV
· Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
· Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
· Capacidad de corte en cortocircuito:	16 kA
· Clasificación IAC:	AFL

- Características físicas:

· Ancho:	480 mm
· Fondo:	850 mm
· Alto:	1740 mm
· Peso:	218 kg

- Otras características constructivas:

· Mando interruptor automático:	manual RAV
---------------------------------	------------

Protección fusibles

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

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

- Características físicas:

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

- Otras características constructivas:

· Mando posición con fusibles:	manual tipo BR
· Combinación interruptor-fusibles:	combinados

7.1.2.3 Características de la Aparamenta.

Interruptor-Seccionador

Cumplirá con lo establecido en la norma UNE EN 60 265-1 de acuerdo con la definición del apartado 3.104 de la citada norma y complementariamente con lo que a continuación se indica:

- Dispondrá de un dispositivo que indique su estado.
- Accionamiento eléctrico.
- Dispositivo de enclavamiento mecánico.

No se precisa acumulación de energía para el accionamiento.

Seccionador y seccionador de puesta a tierra

Cumplirá con lo establecido en la norma UNE EN 62 271 y dispondrá de un dispositivo que indique su estado.

7.1.3 TRANSFORMADOR.

Se instalará un nuevo transformador para alimentación de los mandos motorizados de las celdas. Será monotensión en el lado del primario y monotensión en el secundario, de 50 KVA.

El transformador tiene como dieléctrico aceite mineral y está recogido en la Norma NI 72.30.00 "Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión".

7.1.4 INTERCONEXIÓN DE A.T.

La interconexión de A.T. entre celda de protección y transformador será con conductor AL HEPRZ1(AS) 12/20 kV 3x(1x50 mm²)

7.1.5 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de PaT vienen reflejadas perfectamente (tensión de paso y tensión de contacto) en el Apartado 1 "Prescripciones Generales de Seguridad" del MIE-RAT 13 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación).

Sistemas de PaT de Protección.

A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas.
- Cualquier armario metálico instalado en el CR, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.

Materiales:

Línea de Tierra de PaT de Protección.

Se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, especificado en la NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas aéreas y subestaciones de alta tensión".

Electrodo de Puesta a Tierra.

Se cumplirá con lo indicado en el MT 2.11.33 "Diseño de puestas a tierra para centros de transformación de tensión nominal ≤ 30 kV.

El electrodo de PaT estará formado por un bucle enterrado horizontalmente alrededor del CT.

Bucle.

La sección del material empleado para la construcción de bucles será:

-Conductor de cobre de 50 mm², según NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas aéreas y subestaciones de alta tensión".

Picas

Se emplearán picas lisas de acero-cobre del tipo PL 14-2000, según NI 50.26.01 Picas cilíndricas de acero-cobre.

Piezas de Conexión.

Las conexiones se efectuarán empleando los elementos siguientes:

Conductor-Conductor

- Grapa de latón con tornillo de acero inoxidable, tipo GCP/C16, según NI 58.26.04 "Herrajes y accesorios para líneas aéreas de A.T."

Conductor-pica

- Grapa de conexión para picas cilíndricas de acero cobre tipo GC-P14,6/C50 según NI 58.26.3
"Grapas de conexión para picas cilíndricas acero-cobre".

Medidas adicionales.

Cuando con la utilización de un electrodo normalizado, la tensión de paso y contacto resultante sea superior a la tensión de paso y contacto admisible por el ser humano, es preciso recurrir al empleo de medidas adicionales de seguridad (denominadas CH).

El CH es una capa de hormigón seco ($\rho S = 3000 \text{ Ohm.m}$) que se colocará como acera perimetral en todo el contorno del Centro de Transformación, con una anchura de 1,50 mts y un espesor de 10 cms.

7.1.6 CUADRO DE BAJA TENSIÓN.

Las especificaciones técnicas del cuadro de B.T. a instalar están recogidas en la norma NI 50.44.03 "Cuadros de distribución en baja tensión con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior".

7.1.7 INTERCONEXIÓN TRANSFORMADOR - CUADRO DE B.T.

La conexión eléctrica entre el transformador de potencia y el cuadro de B.T. se debe realizar con cable unipolar de 240 mm² de sección, con conductor de aluminio tipo XZ1(S) y de 0,6/1 kV según N.I. 56.37.01. Los terminales serán aislados de tipo CTPT según N.I. 56.88.01.

7.1.8 ADAPTACIÓN AL TELEMANDO DEL CR “CNO ALMANSA-ALBACETE”

Se cumplirá con lo dispuesto en el MT 3.51.20 “Especificaciones particulares para sistemas de telegestión y automatización de red instalación en nuevos centros de transformación”.

Debido a la ubicación estratégica del CR CNO ALMANSA-ALBACETE y con el objeto de mejorar la calidad de suministro de la zona reduciendo los tiempos de localización de averías y reposición de servicio, se dotará al mismo con la posibilidad de maniobra a distancia desde el Centro de Operación y Control de Toledo.

Para ello es necesaria la instalación de los equipos necesarios para establecer las comunicaciones entre el CR La Llanura y el Centro de Control en las frecuencias legalizadas por *I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U* para tal fin.

7.1.8.1 Servicios Auxiliares.

Los servicios auxiliares del Centro estarán atendidos necesariamente por dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.) y servirán para alimentar los sistemas de control, protección, medida y Telegestión.

La alimentación de los servicios auxiliares se realizará desde el Cuadro de B.T. apartado 4.1.5 "Función control y alimentación equipos de Telegestión" de la NI 50.44.03

La alimentación en corriente continua se obtendrá a través de un equipo de alimentación según lo dispuesto en la NI 77.02.01 "Equipos de alimentación para instalaciones de M.T."

Dependiendo de la configuración del Centro, será un equipo independiente al Armario de Automatización o integrado en el mismo.

Los códigos de los equipos de alimentación que se pueden instalar son:

Designación	Código
FA-CT-NC	7702327
FA-CMR-NC	7702337
CB-CT2-PB	7701301
BA-CT2-PB	7700303

7.1.8.2 Interconexiones Automatización/Telegestión.

La información detallada de las interconexiones se describe en las Especificaciones Técnicas de IBERDROLA:

- "Especificación Técnica de instalación en centros de transformación Proyecto STAR".

- "Especificación Técnica de instalación de la automatización en centros de transformación Proyecto STAR".

Se indica a continuación una breve descripción de las mismas.

1. Interconexiones Cuadro BT.

Los cableados de tensiones entre el Cuadro de B.T. y los distintos elementos (Armario de Automatización, Telegestión, Alumbrado) se realizarán con cable aislado de 2,5 mm², según NI 56.10.00.

En caso de existir Armario de Telegestión, los cableados de intensidades entre el Cuadro de B.T. y el Armario de Telegestión se realizarán con cable aislado de 1,5 mm² o 2,5 mm² según distancia entre ambos. Se canalizarán junto con los cables de tensión mediante un único tubo flexible. También discurrirán los cables de alimentación al Armario de Automatización que pasarán por el Armario de Telegestión.

	“NUEVA LMT 20 KV D/C DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11 Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE ” en el T.M. de ALBACETE
---	---



En el inicio y fin de cada canalización se instalará el correspondiente racor para armarios y cajas.

La sección de cada canalización se dimensionará para que todos los cables de captación de tensiones y TI's de diferentes interconexiones de salida de transformador, dejando un 25% de espacio libre en toda su sección. Los tendidos canalizados podrán ser mixtos utilizando tubos flexibles de PVC libre de halógenos si es necesario dar curvatura a la canalización o tubo rígido de PVC para canalizaciones lineales.

Si fueran necesarios cambios de sección de los tubos y derivaciones de cables, se instalará una caja/pieza de empalme o derivación apropiada al material a instalar.

La ubicación del Armario de Telegestión y Automatización deberá optimizar los tendidos de tubos y cableado necesarios.

2. Interconexiones Armario de Automatización.

El armario de Automatización se colocará lo más cerca posible de las celdas y del equipo rectificador batería externo si existe.

En caso de armario ACP o ACB, se instalarán las placas, pletinas y elementos de sujeción para cada caso según instrucciones del fabricante.

Con Celdas:

La conexión entre el armario de automatización y las celdas será un cable conectorizado de fácil conexión a la primera de las celdas.

En el caso de conjuntos compactos, el resto de conexiones entre posiciones se hará internamente en el conjunto de celdas.

En el caso de celdas modulares, la conexión entre cada dos celdas se hará igualmente mediante un cable conectorizado, de forma que la primera celda se conecta al Armario de Automatización y el resto a la celda anterior.

Con Armario de Telegestión

Los cables de alimentación de 48 Vcc entre ambos armarios serán de una sección de 2,5mm² y se canalizarán mediante tubo flexible por donde también discurrirá un cable de red Ethernet categoría 5 apantallado que permita la comunicación con los equipos de Comunicaciones.

Por esta canalización discurrirán los dos cables de sección 2,5 mm² para la alimentación de 220 Vca procedentes del CBT y que pasarán por el Armario de Telegestión.

Con equipo Rectificador-Batería externo

En caso de existir equipo rectificador externo, este se conectará al Armario de Automatización mediante un cable conectorizado de fácil conexión para alimentación de 48 Vcc y señales.

Los cables de alimentación de 220 serán de una sección de 2,5mm² y se canalizarán mediante tubo flexible.

Con Alarmas del Centro

Los cables entre el Armario de Automatización y los sensores de detección de agua, temperatura, anti-intrusismo, cámara, etc. serán de una sección de 1,5 mm² y se canalizarán mediante tubo flexible.

En el inicio y fin de cada canalización no conectorizada se instalará el correspondiente racor para armarios y cajas.

8. ESTUDIO DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.

Según ITC-RAT-14, apartado 4.7, en el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos.

En nuestro caso se trata de un Centro de Reparto de Superficie.

Los cables de media tensión poseen una pantalla metálica que anula el campo eléctrico y disminuye el magnético. Además, son distribuidos en ternas, que es la configuración que genera menor campo magnético, al estar las fases más próximas entre sí, y por tanto compensarse el campo magnético generado por cada uno de los cables.

El campo magnético generado en un punto P será consecuencia del sumatorio de campos magnéticos generados por cada una de las fases del cableado:

$$B_P = \sum B_{P,i} = B_{P,R} + B_{P,S} + B_{P,T}$$

Suponiendo que la corriente está concentrada en el centro del cableado, para cada fase se tiene:

$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} \quad B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d} \quad B_{P,T} = \mu \frac{i_{TR}}{2\pi d}$$

Teniendo en cuenta que las intensidades se encuentran desfasadas y pertenecen a un circuito trifásico equilibrado, se tiene:



$$i_S = i_T = -i_R \times \sin 30 = \frac{-i_R}{2}$$

Considerando el caso más desfavorable con la coexistencia de 5 líneas en la entrada al CT, un punto P situado bajo la terna de cables central a 20 cm, separadas entre sí el diámetro del entubado (200mm), que la envolvente del cable unipolar tiene un diámetro de 37 mm y que la permeabilidad magnética del aire es similar a la del vacío ($\mu_0 = 4 \pi 10^{-7} \text{NA}^{-2}$), se obtienen los siguientes resultados:

TERNA	FASE	DISTANCIA a P(m)	B (μT)
1	R	0,2973	168,1803
	S	0,2821	-88,6211
	T	0,2603	-96,0430
2	R	0,2505	199,6008
	S	0,2193	-113,9991
	T	0,2193	-113,9991
3	R	0,2973	168,1803
	S	0,2821	-88,6211
	T	0,2603	-96,0430
4	R	0,4406	113,4816
	S	0,4185	-59,7372
	T	0,4041	-61,8659
5	R	0,4105	121,8027
	S	0,379	-65,9631
	T	0,379	-65,9631
CAMPO TOTAL			-79,6098



Por tanto, a la entrada del CR se obtiene un campo magnético total inferior a los 100 micro-Teslas, límite fijado por el Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

En cuanto al cableado de MT se tendría, para una intensidad de 18,585 A (considerando el caso más desfavorable, con transformador de 630 kVA):

TERNA	FASE	DISTANCIA a P(m)	B (μT)
1	R	0,0185	196,5405
	S	0,0338	-53,7870
	T	0,0338	-53,7870
CAMPO TOTAL			88,9666

Por tanto, el campo total en el borde del cable sería inferior a los 100 micro-Teslas, por lo que se cumplen los niveles exigidos por el RD 1066/2001.

Se debe considerar que el campo magnético en un punto es la suma de los campos en dicho punto ocasionados por los diferentes cableados. Se supondrá que existe una dirección de campo perpendicular al plano formado por la línea del cableado central y el punto P y la distancia más pequeña a la que se encuentra el cableado de BT (entrada CBT).

Aplicando la fórmula anterior para cada tramo se obtienen los siguientes valores:

TRAMO	FASE	DISTANCIA a P(m)	$\alpha 1$	$\alpha 2$	B (μ T)
MT-Desde cerramiento a Trafo	R	0,571	18	71	-0,9758
	S	0,500			2,2906
	T	0,571			-0,9758
MT-Junto Trafo	R	0,319	72	81	-0,1008
	S	0,162			0,3968
	T	0,319			-0,1008
BT-Junto Trafo	R	0,180	72	81	-8,9287
	S	0,162			19,8415
	T	0,180			-8,9287
BT-Desde Trafo a CBT	R	0,506	18	61	-38,6609
	S	0,500			78,2496
	T	0,506			-38,6609
BT-Junto CBT	R	0,968	29	48	9,8279
	S	0,965			-19,7170
	T	0,968			9,8279
		CAMPO TOTAL			3,3852

Por lo tanto, resulta un campo magnético total en el punto P, situado sobre la vertical del punto central del trafo de 3,38 micro-Teslas, inferior a los 100 micro-Teslas, límite fijado por el Real Decreto 1066/2001.

En general, las instalaciones eléctricas funcionan a baja frecuencia (50 Hz), situándose la emisión de campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (199/519/CE).

9. ESTUDIO DE LOS LÍMITES DE RUIDO AMBIENTAL.

9.1. ANTECEDENTES Y OBJETO

En este anexo a proyecto se realiza el estudio y la justificación de los niveles de ruido ambiental originados por el centro de reparto.

9.2. EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL

CÁLCULO ACÚSTICO DEL CR.

El objeto de este cálculo es el estudio y justificación de los niveles de ruido ambiental originados por centro de reparto, formado por envolvente prefabricada de hormigón, con una máquina transformadora de 50 kVA.

REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES CONSIDERADAS.

Real Decreto 337/2014, de 9 de Mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

CTE DB - HR sobre condiciones acústicas de los edificios.

NIVELES SONOROS.

Según el Real Decreto 337/2014, de 9 de Mayo, para los transformadores trifásicos en baño de aceite para distribución en baja tensión hasta 2500 kVA, los valores de pérdidas y niveles de potencia acústica deben ser como máximo los indicados en las normas de obligado cumplimiento correspondientes que figuran en la ITC-RAT 02, pero en ningún caso podrán ser superiores a los valores de la tabla 1. Los valores establecidos de impedancia de cortocircuito a 75 °C deben ser los que se indican en la tabla 1.

Potencia asignada kVA	$U_n \leq 24 \text{ kV}$				$U_n = 36 \text{ kV}$			
	$P_k \text{ (W)}$ a 75 °C	$P_0 \text{ (W)}$	$L_w \text{ (A)}$ dB(A)	$Z_{sc} \text{ (%), a}$ 75°C	$P_k \text{ (W)}$ a 75 °C	$P_0 \text{ (W)}$	$L_w \text{ (A)}$ dB(A)	$Z_{sc} \text{ (%), a}$ 75°C
50	875	110	42	4	1050	160	50	4,5
100	1475	180	44	4	1650	270	54	4,5
160	2000	260	47	4	2150	390	57	4,5
250	2750	360	50	4	3000	550	60	4,5
315	3250	440	52	4	-	-	-	-
400	3850	520	53	4	4150	790	63	4,5
500	4600	610	54	4	-	-	-	-
630	5400	730	55	4	5500	1100	65	4,5

Tabla - Pérdidas debidas a la carga $P_k \text{ (W)}$ a 75 °C, pérdidas en vacío $P_0 \text{ (W)}$, nivel de potencia acústica $L_w \text{ (A)}$ e impedancia de cortocircuito a 75°C, para transformadores de distribución de $U_m \leq 36 \text{ kV}$.

Nota1: para potencias diferentes de las indicadas en la tabla, los valores de las pérdidas y de la potencia acústica deben determinarse por interpolación.

Nota2: los valores de la tabla están sujetos a las tolerancias especificadas en la norma de la serie UNE-EN 60076, excepto los niveles de potencia acústica que corresponden a máximos admisibles.

En el caso que nos ocupa (transformador de 50 kVA), la potencia acústica máxima del centro de reparto no podrá superar los 42 dB.

Es importante destacar por otra parte que el edificio existente está realizado en obra de fábrica, del que desconocemos el nivel de aislamiento acústico exacto, por tanto basándonos en la tabla de condiciones mínimas de tabiquería del Código Técnico de la Edificación (CTE), sin contar el enlucido exterior, tomamos un valor de índice global de reducción acústica ponderado de $R_a=35$ dB.

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m²	R_a dB
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

Según el tipo de tabiquería, el índice de reducción acústica, R_a , exigido en esta tabla es mayor que 33 dB. Estos valores son coherentes con los valores de aislamiento acústico obtenidos en laboratorio para estas particiones.

LÍMITES DE NIVELES SONOROS TRANSMITIDOS AL MEDIO AMBIENTE EXTERIOR

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

En cuanto a los periodos temporales de evaluación se establece para todas las zonas como periodo diurno el transcurrido entre las 7:00 y las 19:00 horas, el vespertino o de tarde el comprendido entre las 19:00 y las 23:00 y el nocturno entre las 23:00 y las 7:00 horas.

En la tabla A, se pueden observar los valores de ruido máximos admisibles (RD 337/2014), medidos en decibelios, según el tipo de área acústica y el periodo temporal de evaluación (Siendo L_d = el límite durante el día, L_e = el límite durante la tarde y L_n = el límite durante la noche).

La instalación objeto de estudio, se encuentra emplazada en el tipo b (sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial).

ANEXO II

Objetivos de calidad acústica

Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_{Aeq}	L_{Amax}	L_{A90}
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el	70	70	60
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

CENTRO DE REPARTO

Es importante significar que los transformadores que *I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U* compra en base a su norma NI 72.30.00 presentan una potencia acústica medida en dB(A), inferior a la potencia acústica establecida por la norma UNE-EN-21428-1 “transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión de 50 a 2500 kVA, 50 Hz con tensión más elevada para el material de hasta 36 kv”. Tal y como se puede observar en la siguiente tabla, con lo que garantiza que las emisiones acústicas generadas por los centros de transformación sean inferiores a las emitidas en el caso de utilizar los transformadores de potencia máxima:

Potencia Transformador 24 kV	UNE - EN21428-1	NI 72.30.00 IBERDROLA
250 KVA	60 dB(A)	56 dB(A)
400 KVA	63 dB(A)	59 dB(A)
630 KVA	65 dB(A)	61 dB(A)
1000 KVA	68 dB(A)	65 dB(A)

NIVEL SONORO DE LA UNIDAD TRANSFORMADORA.

Se instalará una máquina transformadora de 50 kVA, cuyo nivel sonoro es de 56 dB(A) según la norma NI 72.30.00.

Por tanto la presión acústica será:

$$L_p = L_w - 20 \log(r) - k$$

Siendo:

$k = 11$ para la presión de referencia asociada al umbral de audición.

L_w = Nivel de Potencia Acústica.

r = Distancia Fuente emisora de sonido (1 m).

L_p = 45 dB(A)

Según el Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo, no podemos superar los 53 dB dentro del centro de reparto, como $45 \text{ dB} < 53 \text{ dB}$, se cumple con la normativa

NIVEL SONORO EN LA FACHADA DEL CENTRO DE REPARTO.

Se tomará como nivel sonoro más desfavorable, considerando la rejilla como punto con menor aislamiento despreciando el valor que pudiera producirse de pérdidas de transmisión en paredes heterogéneas.

El valor a 3,5 m de distancia horizontal será:

$$L_d = [L_p - 10 \log (4 \cdot \pi \cdot d^2)] + CCT$$

Siendo el factor de corrección por componentes tonales de 5 dB(A)

Que supone un valor de L_d de 28,1 dB(A), dentro del rango permitido por la ordenanza.

CERRAMIENTOS VERTICALES (MEDIANERAS).

Formados por hormigón armado de al menos 8 centímetros de espesor a lo largo de toda su fachada. Según cálculos adjuntos el aislamiento acústico es de 44,8 dB(A)

CERRAMIENTOS HORIZONTALES.

Inferior: Hormigón armado de al menos 8 centímetros de espesor con 44,8 dB(A) en toda la solera.

Superior: Hormigón armado de al menos 12 centímetros de espesor con 51,3 dB(A) en el techo.

SISTEMA ENVOLVENTE

Cerramientos exteriores

Fachadas

Muro Exterior

Superficie total 51.25 m²



Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500

8 cm

Espesor total:

8 cm

Limitación de demanda energética U_m : 4.88 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 192.00 kg / m²

Índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A : 44.8 dBA

Suelos

Solera CT

Superficie total 17.38 m²



Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500

8 cm

2 - Arena y grava [1700 < d < 2200]

15 cm

Espesor total:

23 cm

Limitación de demanda energética U_s : 1.79 W/m²K

(Para una solera apoyada, con longitud característica $B' = 1.8$ m)

Cubiertas

Techo

Superficie total 17.38 m²



Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500

12 cm

Espesor total:

12 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 3.81 W/m²K

U_c calefacción: 5.20 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 288.00 kg / m²

Índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A : 51.3 dBA

CONCLUSIONES.

A partir de los datos calculados y basándonos en el Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo, se puede concluir que el centro de transformación no presenta problemas de ruido ni durante el periodo diurno ni el nocturno generando unos niveles de ruido muy por debajo de los límites establecidos.

10. EVALUACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

10.1. REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES CONSIDERADAS.

- Real Decreto 337/2014, de 9 de Mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC –RAT 01 a 23.
- NI.06.00.01 “Aceites minerales aislantes nuevos para interruptores y transformadores”.
- NI 72.30.00 “Transformador trifásico sumergido en aceite para distribución de BT”.

10.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El centro de reparto cumplirá lo establecido en el RD 337/2014, de 9 de Mayo, en su ITC-RAT 14 “Instalaciones eléctricas de interior”, apartado 2, la instalación de estudio queda clasificada en el supuesto a:

a) Edificios o envolventes prefabricadas o de obra civil, contruidos para alojar las instalaciones eléctricas, que se maniobran desde su interior y que son independientes de cualquier local o edificio destinado a otros usos, aunque puedan tener paredes colindantes con ellos.

En este caso, se aplicarán las disposiciones reguladoras de la protección contra el incendio en los establecimientos industriales.

10.3 CONDICIONES Y REQUISITOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.

Las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos industriales, en relación con su seguridad contra incendios, estarán determinados por su configuración y ubicación con relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco.

Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.

En el caso de estudio tenemos un establecimiento industrial ubicado en un edificio y será:

TIPO A (horizontal): el establecimiento industrial ocupa un edificio.

b) Su nivel de riesgo intrínseco.

Los establecimientos industriales, en general, estarán contruidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) del establecimiento industrial.

Para los tipos A, B y C se considera «sector de incendio» el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

En el caso de estudio se considera “sector de incendio” a todo el centro de transformación

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector se evaluará, calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde:

Qs = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m2 o Mcal/m2

Gi = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

qi = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Ci = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Ra = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc..

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, Ci, de cada combustible pueden deducirse de la tabla 1.1, del Catálogo CEA de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse.

TABLA 1.1

Grado de peligrosidad de los combustibles

Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, Ci

ALTA	MEDIA	BAJA
– Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	– Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1	– Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
– Líquidos clasificados como subclase B ₁ en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
– Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
– Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	– Sólidos que emiten gases inflamables.	
– Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
Ci = 1,60	Ci = 1,30	Ci = 1,00

TABLA 1.3

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_p \leq 100$	$Q_p \leq 425$
	2	$100 < Q_p \leq 200$	$425 < Q_p \leq 850$
	3	$200 < Q_p \leq 300$	$850 < Q_p \leq 1.275$
MEDIO	4	$300 < Q_p \leq 400$	$1.275 < Q_p \leq 1.700$
	5	$400 < Q_p \leq 800$	$1.700 < Q_p \leq 3.400$
	6	$800 < Q_p \leq 1.600$	$3.400 < Q_p \leq 6.800$
ALTO	7	$1.600 < Q_p \leq 3.200$	$6.800 < Q_p \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_p$	$13600 < Q_p$

En nuestro caso tenemos

- ✓ Un transformador con 120 litros (aproximadamente) de aceite mineral
- ✓ Poder calorífico del aceite= 42 MJ/Kg
- ✓ Densidad = 0,9 g/cm³
- ✓ Grado de peligrosidad por combustión= Medio (Ci=1.3)
- ✓ A= 42,58 m²
- ✓ Ra = 2,0

Aplicando la expresión de la densidad de carga de fuego ponderada, reflejada anteriormente, obtenemos:

$$Q_s = 276,97 \text{ MJ/m}^2$$

Comparando el valor obtenido con la tabla 1.3, obtenemos el nivel de riesgo intrínseco, este caso tenemos un NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO BAJO (1).

REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1.

TABLA 2.1

Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LIMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000

REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquél.

SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO.

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento siempre y cuando estén ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida sea de 300 m² o superior.

Por lo tanto, en el caso de estudio no será necesaria la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, si su superficie total construida sea de 1.000 m² o superior.

Por lo tanto, en el caso de estudio no será necesaria la instalación de sistemas manuales de alarma de incendios.

SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS.

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios («red de agua contra incendios»), si:

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como:
 - Red de bocas de incendio equipadas (BIE).
 - Red de hidrantes exteriores.
 - Rociadores automáticos.
 - Agua pulverizada.
 - Espuma.

No es necesario instalar un sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES.

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

TABLA 3.1

Hidrantes exteriores en función de la configuración de la zona, su superficie construida y su nivel de riesgo intrínseco

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥ 300	NO	SI	
	≥ 1000	SI*	SI	
B	≥ 1000	NO	NO	SI
	≥ 2500	NO	SI	SI
	≥ 3500	SI	SI	SI
C	≥ 2000	NO	NO	SI
	≥ 3500	NO	SI	SI
D o E	≥ 5000	SI	SI	SI
	≥ 15000	SI	SI	SI

Como la superficie del sector de incendio es menor a 300 m2 y el nivel de riesgo intrínseco es bajo, no es necesaria la instalación de hidrante exteriores.

EXTINTORES DE INCENDIO

Según el Real Decreto 2267/2004, se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

No obstante, si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo (caso en estudio), este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m2 o superior.

El centro de transformación en estudio está catalogado dentro de los edificios de tipo A, pero la superficie total construida es menor de 300 m2, con lo cual no es necesaria la instalación de sistemas de bocas de incendio equipadas.

11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, formará parte del plan de ejecución de la obra.

Se deberán seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, deberán garantizar que los trabajos cumplan con los requisitos del proyecto.

12. CONCLUSIÓN

En los capítulos anteriores de esta Memoria, se han expuesto fundamentos técnicos que han servido de base para la confección del proyecto.

El Técnico que suscribe, considera suficientes los datos que se aportan para su estudio por parte de los Organismos Oficiales, estando dispuesto a aclararlos o completarlos, si se estima conveniente.

Albacete, MARZO de 2023
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado Nº 1.315 del C.O.G.I.T.I. de ALBACETE

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

1.1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA LSMT.

Los cálculos eléctricos se realizarán para el tramo de línea subterránea proyectada con las condiciones más desfavorables. En nuestro caso se trata del tramo de línea que interconecta los centros de reparto CR Sector 11 y el futuro CR CNO Almansa-Albacete, con una longitud de 1453 metros.

La potencia a transportar, será la máxima capacidad del CT, de una máquina transformadora de cómo máximo 630 kVA.

1.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Sección:	400 mm ² . Al.
Aislamiento:	Seco extruido del tipo HEPR.
Nivel aislamiento:	20 kV.
Cubierta exterior:	Capa de Poliolefina.

1.1.2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

Las principales características eléctricas del cable serán las que se resumen en la siguiente tabla.

Secciones mm²	R a 20 °C Ω/Km	C μF/Km	X Ω/Km	I(A) HEPR
1*400	0,282	0,755	0,175	575

1.1.3 CÁLCULO DE INTENSIDAD.

$$I = \frac{P}{1,73 U \cos \varphi} = \frac{S}{1,73 \times U}$$

$$I = 630 / (1,73 \times 20) = 18,21 \text{ A.}$$

Como se puede apreciar, la intensidad prevista es menor que la máxima admisible por el conductor (575 A).

1.1.4 CAIDA DE TENSIÓN.

Aplicando la fórmula de la caída de tensión:

$$\Delta U = 1,73 \times I \times L \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta U = 1,73 \times 18,21 \times 1,430 \times (0,282 \times 0,9 + 0,175 \times 0,436) = 15,11 \text{ V} = 0,075 \%$$

1.1.5 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.

Aplicando la expresión de cálculo para la intensidad de cortocircuito con una potencia de cortocircuito de la línea de:

$S_{cc} = 500 \text{ MVA}$. se obtiene:

$$I_{cc} = S_{cc} / (U \times 1,73) = 500 / (20 \times 1,73) = 14,43 \text{ KA.}$$

En nuestro caso el tiempo de duración del cortocircuito es de 0,5 segundos, que es el tiempo de actuación de los elementos de protección. La I_{cc} admisible para sección 240 mm^2 , es de $31,9 \text{ KA.}$, valor que es superior a los de $14,43 \text{ KA}$ obtenidos.

Intensidad máxima de c.c. admisible, en A/mm^2 , según tabla 26 de la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Tabla 26. Densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm^2 , para conductores de aluminio

Tipo de aislamiento	$\Delta \theta^*$ Kl	Duración del cortocircuito, t_{cc} , en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
PVC:											
sección $\leq 300 \text{ mm}^2$	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43
sección $> 300 \text{ mm}^2$	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39
XLPE, EPR y HEPR	160	296	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR U_0/U_s 18/30 kV	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

1.1.6 POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE.

La intensidad máxima admisible en servicio permanente, depende de las condiciones del tipo de instalación y la disposición de los conductores.



En nuestro caso se trata de cables unipolares aislados de sección 400 mm², enterrados en zanja entubada. Por lo tanto, según la tabla 6 de la ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008, la intensidad máxima admisible será de 575 amperios.

El factor de corrección se considera 1, ya que la profundidad es de 1 metro y el terreno es seco.

Por lo tanto, la potencia máxima admisible será:

$$P = \sqrt{3} \cdot I \cdot U \approx 19.918 \text{ kW}$$

2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Los cálculos eléctricos se han efectuado para una potencia de 50 kVA, que es la potencia de la máquina transformadora que se instalará, aunque los servicios auxiliares consumen mucha menos potencia.

2.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

La intensidad primaria entre fases viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_p} (\text{Amperios})$$

Siendo:

P = Potencia en KVA

Vp = Tensión compuesta primaria

Ip = Intensidad primaria

Teniendo en nuestro caso 1,443 A

2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSION

La intensidad secundaria en el sistema trifásico a 420 voltios en vacío, viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_s} (\text{Amperios})$$

Siendo:

P = Potencia en KVA

Vs = Tensión compuesta secundaria

Is = Intensidad secundaria

Teniendo en nuestro caso 68,732 A

2.3. CORTOCIRCUITOS

Para la obtención de las corrientes de cortocircuito que puedan aparecer, se utiliza como base de cálculo la potencia de cortocircuito que exista en la línea de suministro al centro de transformación proyectado. Este dato es dado por la compañía suministradora.

Corriente de Cortocircuito en el Primario:

$$I_{CCP} = \frac{P_{CCP}}{\sqrt{3} \times V_p} (KA)$$

Siendo:

PCCP = Potencia de cortocircuito en la red en MVA =500 MVA.

VP = Tensión primaria en la red en KV

ICCP = Intensidad de cortocircuito primaria

Teniendo en nuestro caso 14.43 kA

Corriente de Cortocircuito en el Secundario:
$$I_{CCS} = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_s \times V_{CC}} (KA)$$

Siendo:

P = Potencia del transformador.

Vs = Tensión secundaria en la red en V

Iccs = Intensidad de cortocircuito secundaria

Vcc = Tensión porcentual de cortocircuito del trafo (0,04) (4%)

Teniendo en nuestro caso 1,8 kA

2.4. PUESTA A TIERRA

En la instalación proyectada, se tendrán dos redes de puesta a tierra, a saber:

2.4.1 PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN.

Por un lado, tenemos la toma de tierra de protección; encargada de unir eléctricamente con tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas, etc.

Esta puesta a tierra de protección, se instalará en el fondo de las zanjas perimetrales a la excavación para el centro de transformación, a una profundidad de 0.5 metros. Estará realizada mediante conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección y picas de 14 mm de diámetro.

2.4.2 PUESTA A TIERRA DE SERVICIO.

Aparte de la puesta a tierra de las masas se instalará la llamada puesta a tierra de servicio, consistente en la conexión a tierra del neutro del transformador de potencia.

Dicha toma de tierra estará realizada mediante electrodos de barra de igual forma que la descrita en el anterior apartado. La unión del neutro de baja tensión del transformador, con su toma de tierra, estará realizada mediante cable aislado de 0,6/1 kV dentro de tubo de resistencia mecánica 7 ó superior y de sección 95 mm², a lo largo de la zona donde se instala la red de tierras de protección; ésta medida es con el fin de hacer independientes los dos sistemas de tomas de tierra.

Para el cálculo de puesta a tierra, se tendrá en cuenta lo indicado en el MT 2.11.33 “Diseño de Puestas a Tierra para Centros de Transformación de tensión nominal ≤ 30 kV”

2.4.3 INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

El reconocimiento del terreno revela su composición aproximada, fijándose para los cálculos el valor de la resistividad del terreno sobre el que se ubicará la instalación, en ohmios.metro:

Se fija la resistividad del terreno, en función de su naturaleza en 150 ohm m

Se fija la resistividad de los accesos al centro de transformación en 3000 ohm m.

2.4.4 DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO DE ELIMINACIÓN DE DEFECTO.

En las instalaciones de AT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

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

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d \max \text{ cal.}} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}}$$

donde:

- U_n Tensión de servicio [kV]
- R_n Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- X_n Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- $I_{d \max \text{ cal.}}$ Intensidad máxima calculada [A]

La $I_d \max$ en este caso será, según la fórmula :

$$I_{d \max \text{ cal.}} = 461,88 \text{ A}$$

2.4.5 DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

2.4.6 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 20 \text{ kV}$

Puesta a tierra del neutro:

- Resistencia del neutro $R_n = 0 \text{ Ohm}$
- Reactancia del neutro $X_n = 25 \text{ Ohm}$
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 500 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 10000 \text{ V}$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150 \text{ Ohm} \cdot \text{m}$
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm}$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto se obtienen de la siguiente manera:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

donde:

I_d	intensidad de falta a tierra [A]
R_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
V_{bt}	tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

donde:

U_n	tensión de servicio [V]
R_n	resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
R_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
X_n	reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
I_d	intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- $I_d = 230,94 \text{ A}$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- $R_t = 43,3 \text{ Ohm}$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o}$$

donde:

R_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
K_r	coeficiente del electrodo

- Centro de Transformación

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

- $K_r \leq 0,2887$

La configuración adecuada será:

· Configuración seleccionada:	CPT-CT-A-(4,5x9)+8P2
· Geometría del sistema:	Anillo con Picas
· Dimensiones:	9,0 x 4,5 metros
· Profundidad:	0,5 m
· Número de picas:	8
· Longitud de las picas:	2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0,06021$
- De la tensión de paso $K_p = 0,01206$

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o$$

donde:

K_r	coeficiente del electrodo
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
R'_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

$$* R'_t = 15,6 \text{ Ohm}$$

y la intensidad de defecto real:

$$* I'_d = 391,85 \text{ A}$$

2.4.7 MEDIDAS DE SEGURIDAD ADICIONALES PARA EVITAR TENSIONES DE CONTACTO

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.

2.4.8 CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d$$

donde:

R'_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_d	tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

$$* V'_d = 6.112,85 \text{ V}$$

2.4.9 CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d$$

donde:

K_p	coeficiente
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_p	tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

$$* \quad V'_p = 1.081,51 \text{ V}$$

2.4.10 CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.

- Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

- * $t = 0,7 \text{ seg}$
- * $K = 72$
- * $n = 1$

Tensión de paso en el exterior:

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot R_o}{1000} \right)$$

donde:

K	coeficiente
t	tiempo total de duración de la falta [s]
n	coeficiente
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
V_p	tensión admisible de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso

$$* \quad V_p = 31.152 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1000} \right)$$

donde:

K	coeficiente
t	tiempo total de duración de la falta [s]
n	coeficiente
Ro	resistividad del terreno en [Ohm·m]
R'o	resistividad del hormigón en [Ohm·m]
Vp(acc)	tensión admisible de paso en el acceso [V]

por lo que, para este caso:

$$* Vp(acc) = 76.296 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$* V'p = 1.081,51,2 \text{ V} < Vp = 31.152 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$* V'p(acc) = 0 \text{ V} < Vp(acc) = 76.296 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$* V'd = 6.112,852 \text{ V} < Vbt = 10.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$* Ia = 100 \text{ A} < Id = 391,85 \text{ A} < Idm = 400 \text{ A}$$

2.4.11 INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2000 \cdot \pi}$$

donde:

Ro	resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'd	intensidad de defecto [A]
D	distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación:

$$D = 9,334 \text{ m}$$

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- Identificación: 5/22 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: dos
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,5 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

- $K_r = 0,201$

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_{tserv} = K_r \cdot R_o = 0,201 \cdot 150 = 30,15 < 37 \text{ Ohm}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

2.4.12 CORRECCIÓN Y AJUSTES DEL DISEÑO INICIAL.

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de " K_r " inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

Albacete, MARZO de 2023
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado N.º 1.315 del C.O.G.I.T.I. de ALBACETE

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Provincia de ALBACETE

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE
CONSTRUCCIÓN**

PROYECTO REFORMADO DE:

**“NUEVA LMT 20 KV D/C
DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11
Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE”**

T.M. de ALBACETE

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

MARZO DE 2023

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	63
1.1.- ANTECEDENTES.	63
1.2.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO.....	64
1.3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.	66
1.4.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA	68
1.5.- GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	71
2.- SITUACIÓN Y CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO.....	73
3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS.	73
3.1.- RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA.	74
3.2.- RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO.	79
4.- MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECCIONES COLECTIVAS E INDIVIDUALES A ESTABLECER.....	82
4.1.- PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....	82
4.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS TIPOS DE RIESGOS.	83
4.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.....	87
5.- MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A PREVER	93
6.- MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	94
7.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS AL USO DE MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO.	96
7.1.- MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA.	96
7.2.- MEDIDAS PARA MANTENIMIENTO Y REPARACIONES EN OBRA.	98
7.3.- MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA AUXILIAR PORTÁTIL.	99
7.4.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DE ALGUNAS MÁQUINAS.	100
Retroexcavadoras	100
Pisones	101
Camiones y dúmpers	102
Motovolquetes	105
Camión hormigonera	107
Bomba autopropulsada de hormigón	107
Camión grúa	108
Grúa móvil	108
Grúa plataforma elevadora móvil.	109
7.5.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DE ALGUNAS MÁQUINAS-HERRAMIENTA.	109
Vibradores	109
Cortadora de pavimento	110
Martillos neumáticos	110
Taladro portátil	111
Herramientas manuales	111

8.-	FORMACIÓN DEL PERSONAL.	111
9.-	MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIARES.	112
10.-	COORDINADOR DE SEGURIDAD	113
11.-	ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.	113
12.-	LIBRO DE INCIDENCIAS	114
	PLIEGO DE CONDICIONES del ESTUDIO de SEGURIDAD Y SALUD	115
1.-	ALCANCE DEL PROYECTO	115
2.-	LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA.	115
3.-	CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.	117
3.1.-	PROTECCIONES INDIVIDUALES.	117
3.2.-	PROTECCIONES COLECTIVAS.	117
3.3.-	SEÑALIZACIÓN.	120
4.-	SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	121
5.-	FORMACIÓN.	121
6.-	CONTROL DE LA SEGURIDAD EN OBRA.	122
7.-	INSTALACIONES MÉDICAS.	126
8.-	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.	126
9.-	SANCIONES APLICABLES.	126
10.-	PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	147
11.-	CONCLUSIÓN.	150

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- ANTECEDENTES.

Con carácter general la Constitución Española, en su artículo 40.2, declara la seguridad y salud en el trabajo como una materia por la que los poderes públicos se encuentran obligados a velar.

Dentro ya del marco del contrato de trabajo, el Estatuto de los Trabajadores (aprobado por el RDL 2/2015 de 23 de Octubre) considera, como uno de los derechos laborales básicos de los trabajadores, el relativo "a su integridad física y a una adecuada política de Seguridad e Higiene" (artículo 4.2.d).

Correlativamente al derecho anterior, se consagra el deber de los propios trabajadores de "observar las medidas de seguridad e higiene que se adopten" (art. 5 b).

La Ley de Prevención de Riesgos laborales establece de acuerdo con su artículo 6º que serán las Normas Reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos técnicos de las medidas preventivas. Para ello, se aprobó el REAL DECRETO 1.627/1.997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras.

Dicho Real Decreto, en vigor desde el 24 de Diciembre de 1.997, recoge, en su artículo 4 y sin perjuicio de su futura vigencia en la totalidad de su ámbito, establece su obligatoriedad cuando se cumpla cualquiera de estas condiciones.

- Obras cuyo presupuesto de Ejecución por Contrata sea igual o superior a 450.000 euros.
- Obras cuya duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días trabajo del total de los trabajadores de la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El Real Decreto define como Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra al técnico competente designado por el promotor para coordinar durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios que se mencionan en el artículo 8.

De igual forma define como Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra al técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9.

1.2.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de los trabajos a realizar en la construcción de la línea eléctrica de media tensión de 20 kV del proyecto denominado **“NUEVA LMT 20 KV D/C DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11 Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE ”** en el término municipal de ALBACETE.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas.

Según el mencionado Real Decreto, la empresa constructora adjudicataria de la obra estará obligada a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medidas y métodos de ejecución. Dicho Plan incluirá los medios humanos y materiales necesarios así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos propuestos; facilitando la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

De acuerdo con la normativa mencionada el Plan se someterá, antes del inicio de la obra, a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición.

En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan, con el correspondiente informe del Coordinador, se elevará a la aprobación de la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Se considera en este estudio:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.

- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- El Servicio de Prevención.
- Los Delegados de Prevención.
- Los Comités de Seguridad y Salud.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de existencia de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el Real Decreto 1627/1997 le concede, así como el Real Decreto 1109/2007 por el que se modifican los artículos 13 y 18 del R.D 1627/1997, siendo el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, o en su defecto, la Dirección Facultativa, el responsable del envío en un plazo de veinticuatro horas de una copia de las notas que en él se escriban a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. También se deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Es responsabilidad del contratista la ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan, al cual deberán incorporarse los distintos subcontratistas y trabajadores autónomos, y respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueren imputables a éstos.

Con independencia del tratamiento que tenga cada obra en particular todas las empresas intervinientes están obligadas por ley a:

- Evaluar sus riesgos laborales.
- Planificar su prevención.
- Informar y formar a los trabajadores.

Queda claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa.

El presente estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción “NUEVA LMT 20 KV D/C DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11 Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE ” en el T.M. de ALBACETE.

Por otro lado tiene la finalidad de prever los medios oportunos para atender los posibles accidentes y emergencias que se produzcan con el fin de minimizar sus consecuencias.

La memoria descriptiva del Estudio desarrolla las directrices indicadas en el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Para la elaboración de esta memoria se han tenido en cuenta los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que han de utilizarse, y la identificación de los riesgos que hayan de ser evitados indicando las medidas técnicas para ello.

1.3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento todas las Disposiciones legales o reglamentarias, resoluciones, circulares y cuantas otras fuentes normativas contengan concretas regulaciones en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, propias de la Industria eléctrica o de carácter general, que se encuentren vigentes y sean de aplicación durante el tiempo en el que subsista la relación contractual Promotor-Contratista según las actividades a realizar.

En particular:

- Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de Octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre),
- Real Decreto 843/2011, de 17 de Junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- Real Decreto 1299/2006 de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y establece criterios para su notificación y registro,
- Reales Decretos por los que se aprueban los Reglamentos sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (R.D. 363 de 10 de Marzo de 1995 y R.D. 255 de 28 Febrero de 2003),
- Orden de 16 de Diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación,
- Real Decreto 5/2000 de 4 de Agosto sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social,
- Real Decreto 286/2006 de 10 de Marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- 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 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales,
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores,
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo,
- 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 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo,
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención,
- 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 337/2014 de 9 de Mayo , por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- 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 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a Presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (Real Decreto 656/2017, de 23 de Junio).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Convenio Colectivo Sindical Interprovincial entre la Empresa Iberdrola y su Personal de Industria Eléctrica y Reglamento de Régimen Interior de la Empresa, en su parte específica de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo,
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de las presentes Normas.

Deben tenerse especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el trabajo de UNESA para la Industria eléctrica (AMYS), que se recogen en:

- “Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas”,
- “Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos”,
- “Primeros auxilios”,
- “Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta tensión y sus Desarrollos”,
- “Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Baja tensión y sus Desarrollos”.

Serán de obligado cumplimiento todas las Normas, Manuales Técnicos y Procedimientos de IBERDROLA S.A. referentes a las instalaciones y centros de trabajo y al desarrollo de los trabajos que se realicen en las mismas.

1.4.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

La Sociedad I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con oficinas en Albacete, Avenida Gregorio Arcos nº 15, tiene dentro de sus planes de mejora el conectar la “ST Romica” con el Centro de Reparto CR Sector 11 nº 903705544 mediante una nueva línea subterránea de media tensión , 20 Kv y doble circuito. Para ello tendremos que conectar la línea aérea existente de alta tensión de 132 Kv, en doble circuito, cuyo origen es la subestación eléctrica “ST Romica”, destinada a alimentar la futura subestación “ST La Llanura”, para inundarla, en 20 Kv y doble circuito, interconectarlo con un nuevo Centro de Reparto denominado CR CNO Almansa-Albacete Nº 951400032, y a su vez, con el Centro de Reparto CR Sector 11 nº 903705544, mejorando así la capacidad, calidad y garantía de suministro eléctrico en la zona.

Con fecha junio de 2016 se realizó el proyecto, con número de expediente en la Delegación de Industria 02211003183. Se realiza el presente **PROYECTO REFORMADO**, debido, a que se modifica el trazado de la línea subterránea proyectada, así como la canalización a ejecutar, y además se incluye la ejecución de un nuevo centro de reparto denominado “CR CNO Almansa-Albacete”.

Existe una línea aérea de alta tensión de 132 KV, en doble circuito, cuyo origen es la subestación eléctrica “ST Romica”, destinada a alimentar la futura subestación “ST La Llanura”.

Puesto que, actualmente, no se ha llevado a cabo la construcción de dicha subestación, se inundará esta línea en 20 KV, para llevar dos alimentadores hasta el nuevo CR CNO Almansa-Albacete y desde ahí mediante canalización entubada hasta el CR Sector 11, y así mejorar el suministro eléctrico en esa zona.

Este proyecto lo podemos dividir en cuatro actuaciones, todas ellas dentro del término municipal de Albacete.

- Actuación 1, referida a la conexión mediante doble entronque aéreo-subterráneo entre el Edificio de Control de la ST Romica y la línea existente de alta tensión de 132 KV destinada a alimentar la futura subestación “ST La Llanura”
- Actuación 2, referida a la conexión mediante doble entronque aéreo-subterráneo entre la línea existente de alta tensión de 132 KV destinada a alimentar la futura subestación “ST La Llanura” y el nuevo CR CNO Almansa-Albacete.
- Actuación 3, referida a la instalación del nuevo CR CNO Almansa-Albacete Nº 951400032.
- Actuación 4, referida a la nueva línea subterránea, 20 kV y doble circuito, entre el nuevo CR CNO Almansa-Albacete y el CR Sector 11.

Actuación 1:

Para inundar la línea de 132 KV, en la ST Romica, se llevará a cabo una nueva línea subterránea que comenzará en dos posiciones de celdas de línea libres en el Edificio de Control de la ST Romica (coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30, X:603.783, Y:4.322.176) donde comenzará el tramo de línea subterránea de media tensión, 20 kV y doble circuito, formado por conductor del tipo AL HEPRZ1 (AS) 3x400 mm² hasta el apoyo existente nº 10001 situado en la parcela propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U (primer apoyo en el trazado de la línea de 132 kV coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30, X: 603.728, Y:4.322.143), donde se ejecutará un doble entronque aéreo-subterráneo. De esta manera, el tramo de línea aérea que parte del apoyo nº10001 quedará inundado en 20 KV.

La línea subterránea de media tensión proyectada y cable AL HEPRZ1 (AS) 3x400 mm², transcurrirá a través de una nueva atarjea que saldrá del centro de la ST Romica de 45 metros de longitud hasta llegar al límite de la plataforma de la subestación, desde donde continuará a través de una nueva canalización entubada de cuatro tubos de 200mm hasta llegar al apoyo nº 10001 con 20 metros de longitud. La longitud total del cable será de aproximadamente 93 metros cada uno de los dos circuitos, es decir 186 metros en total (5 m de conexión de salida de la ST Romica + 65 m de trazado + 23 m de entronque aéreo-subterráneo, cada circuito).

Actuación 2:

La línea aérea de 132 kV en doble circuito, inundada en 20 kV, finaliza en el apoyo existente nº 10033 (coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30, X:601.190, Y:4.315.948) ubicado en el paraje “Moreras”, en la parcela donde se construirá la futura “ST La Llanura” propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. En dicho apoyo se realizará un doble entronque aéreo-subterráneo donde comenzará el tramo de línea subterránea de media tensión, 20 kV y doble circuito, formado por conductor del tipo AL HEPRZ1 3x400 mm². Esta nueva línea subterránea finalizará en dos celdas de línea libres en el nuevo CR CNO Almansa-Albacete Nº 951400032.

La línea subterránea de media tensión proyectada transcurrirá a través de nueva canalización entubada de cuatro tubos de 200mm hasta conectar en dos celdas de línea del nuevo CR CNO Almansa-Albacete con una longitud de 20 metros. La longitud total del cable tipo AL HEPRZ1 3x400mm² será de aproximadamente 46 metros cada uno de los dos circuitos, es decir 92 metros en total (23 m de entronque aéreo-subterráneo + 20 m de trazado + 3 m de conexión de entrada en CR CNO Almansa-Albacete, cada circuito).

Actuación 3:

Se instalará un nuevo centro de reparto denominado CR CNO Almansa-Albacete, y se ubicará en el paraje "Moreras" en la parcela de la futura subestación eléctrica ST La Llanura, propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U, concretamente en las coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30: X:601.184, Y:4.315.958. Estará formado por un edificio prefabricado de hormigón del tipo PFU-7 y en su interior dispondrá de un conjunto de celdas modulares compuesto por dos celdas de línea, cuatro celdas de interruptor automático, una celda de enlace de barras y una celda de protección de transformador mediante ruptofusibles (2L+4IA+1EB+1P), automatizadas y de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, una máquina transformadora de 50 KVA, cuadro de baja tensión y resto de aparamenta necesaria.

Actuación 4:

Desde dos celdas de interruptor automático de este nuevo centro CR CNO Almansa-Albacete, comenzará el tramo de línea subterránea de media tensión, 20 kV y doble circuito, formado por conductor del tipo AL HEPRZ1 3x400 mm². Este tramo de línea subterránea finalizará en dos celdas de línea existentes en el CR Sector 11 nº 903705544, (coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30, X:600.193, Y:4.315.655)

La línea subterránea de media tensión proyectada transcurrirá mediante nueva canalización entubada de nueve tubos de 200mm, por el camino a Almansa y camino Casas Coloradas hasta llegar a la perforación horizontal existente a través de la que se cruzará la línea de ferrocarril y alta velocidad, después continuará con nueva canalización, por la prolongación de la Calle Almansa, cruzaremos la Carretera de Valencia y la Avenida Doctor Francisco Gaspar Huelves para llegar a la Calle Espliego, y por la misma hasta finalizar en el CR Sector 11.

Este tramo de línea proyectada tendrá una longitud total de canalización de aproximadamente 1424 metros, de los cuales 194 metros pertenecen a canalización existente y 1230 metros a nueva canalización. La longitud de cable AL HEPRZ1 3x400 mm² será de aproximadamente 1430 metros cada circuito, es decir 2860 metros en total (1424 m de trazado + 6 m de conexiones en entrada/salida en CR CNO Almansa-Albacete y CR Sector 11).

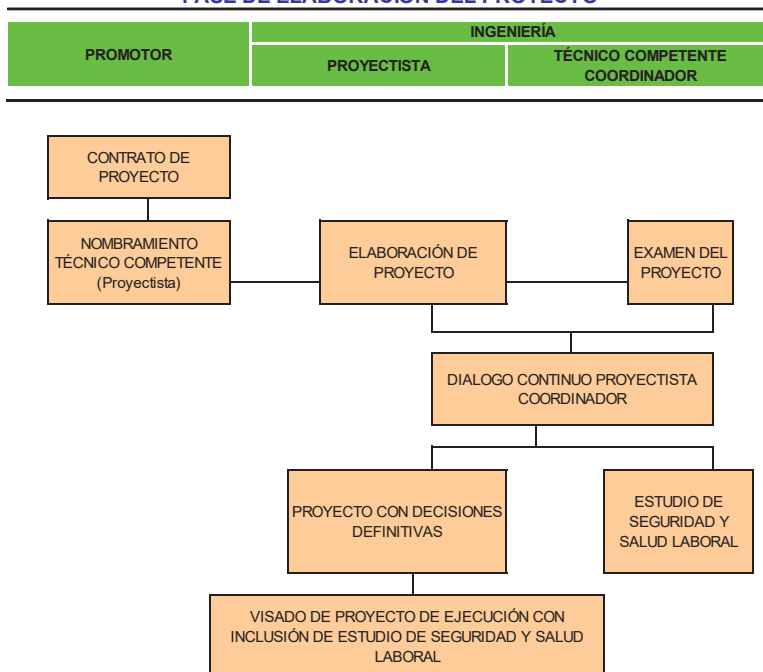
Medición Total de la línea proyectada:

Para la línea proyectada, la **longitud total de canalización será de aproximadamente 1464 metros**, de los cuales 1270 metros pertenecen a nueva canalización y 194 metros a canalización existente. La **longitud de los cables sumando los dos circuitos será de aproximadamente 186 metros del tipo AL HEPRZ1 (AS) 3x400 mm²** (130 m de trazado + 46 m entronque aéreo-subterráneos + 10 metros de conexiones de salida en Edificio de Control de la ST Romica) y **2952 metros del tipo AL HEPRZ1 3x400 mm²** (2888 m de trazado + 46 m entronque aéreo-subterráneos + 18 m de conexiones de entrada/salida en CR CNO Almansa-Albacete y CR Sector 11).

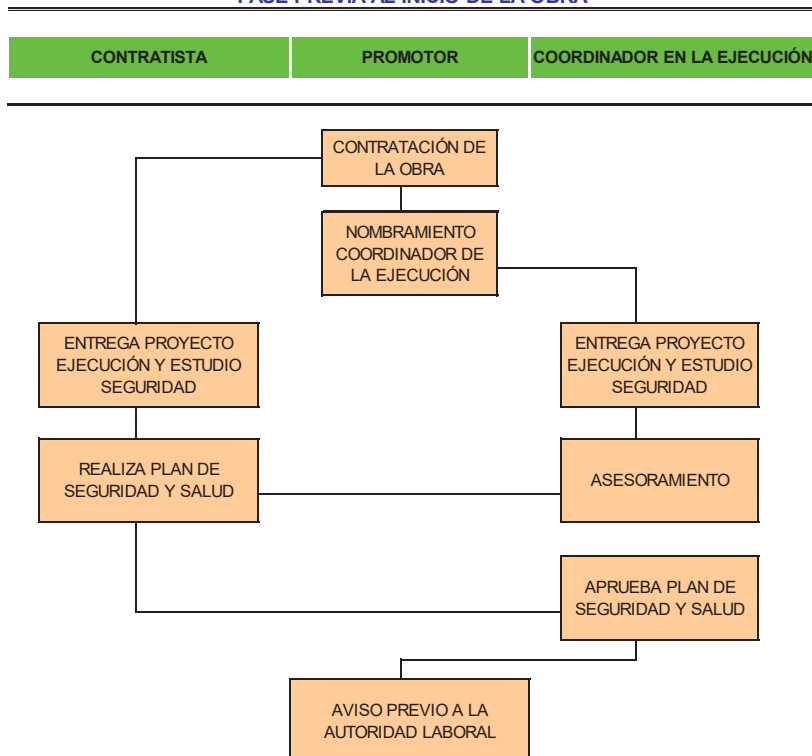
1.5.- GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Como forma más apropiada de gestionar la seguridad y salud laboral en la construcción de la presente obra se entiende que será la que se refleja en los esquemas de flujos que figuran a continuación:

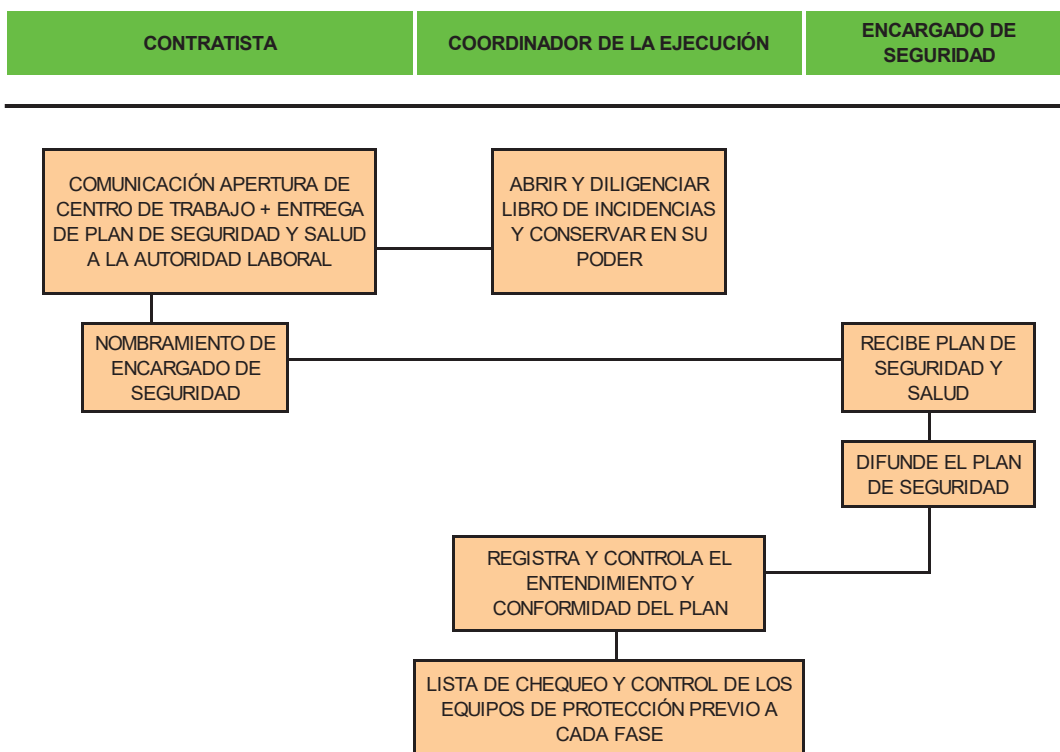
FASE DE ELABORACIÓN DEL PROYECTO



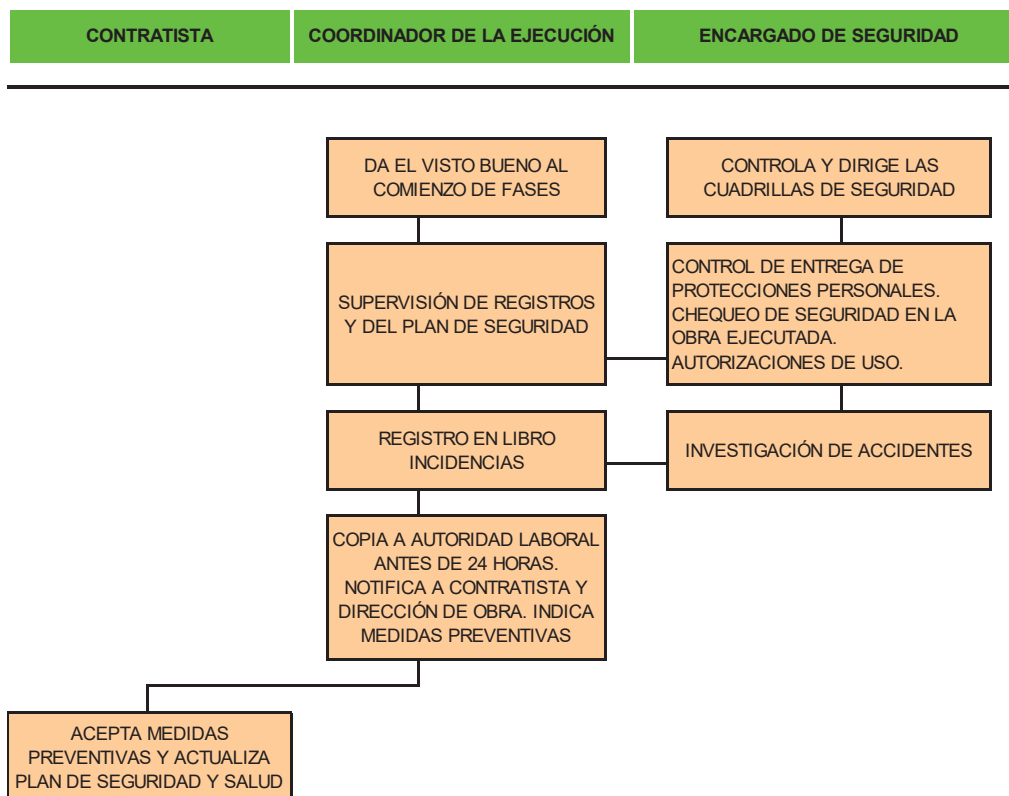
FASE PREVIA AL INICIO DE LA OBRA



FASE DE INICIO DE LA OBRA



FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA



2.- SITUACIÓN Y CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO.

La zona donde tendrá lugar la obra queda definida en el plano de situación, la misma se sitúa en el término municipal de Albacete.

Las zonas de trabajo son fácilmente accesibles, sin grandes problemas de circulación vial.

El clima es continental con temperaturas muy bajas en los meses de invierno y caluroso en verano sin transición entre ambas estaciones. La pluviometría es escasa, destacando cara a la seguridad y salud laboral.

Considerando que el trabajo se realizará prácticamente a la intemperie se deberá prestar atención a la realización de ciertas operaciones según la climatología.

Especial relevancia adquiere el régimen de vientos pues tiene una decisiva intervención en las operaciones de trabajos en altura con manipulación e izado de equipos, y tendido y tensado de conductores, así como en la colocación de aisladores y herrajes que se realicen en altura.

3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS.

A nivel general los riesgos detectables más comunes para este tipo de obras son los que se enumeran a continuación.

Caídas de personas al mismo y/o distinto nivel.

Pisadas sobre objetos

Golpes y contactos contra elementos móviles, inmóviles, objetos y/o herramientas.

Proyección de fragmentos o partículas.

Atrapamiento por o entre objetos.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Inhalación, ingestión y contactos con sustancias peligrosas.

3.1.- RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA.

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

Trabajos en proximidades de líneas eléctricas.

- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Rotura de la canalización
- Caídas en profundidad

Trabajos de montaje de equipos en altura.

- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Vuelco de la cesta
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones

Desbroce y excavación de tierra vegetal.

- Proyección de partículas
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel

- Heridas por objetos punzantes
- Picaduras de insectos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Demolición y levantamiento de firmes

- Proyección de partículas
- Atropellos
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Pozos y catas

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caída de objetos al interior del pozo
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Zanjas

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas

- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Montaje de canalización entubada.

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes por objetos o herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Tendido de cables por canalización entubada.

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caída de objetos al interior del pozo
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Trabajos eléctricos.

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Lesiones y cortes en manos.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contacto eléctrico directo e indirecto

Servicios afectadosLíneas subterráneas de telecomunicaciones

- Rotura de la canalización
- Caídas en profundidad
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

Conducciones subterráneas de agua

- Rotura de la canalización
- Inundaciones
- Caídas en profundidad
- Corrimientos de tierras
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)

Retirada y reposición de elementos

- Atropellos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Corte de carril

- Atropellos
- Alcances entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Desvío de carril

- Atropellos
- Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Ambiente pulvígeno

Acopio de tubos, elementos prefabricados, ...

- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Sobreesfuerzos
- Torceduras

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
- Incendios por sobretensión
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos

3.2.- RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO.

Retroexcavadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Motovolquetes

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Camión basculante

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Camión hormigonera

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Camión grúa

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida

- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

Grúa móvil

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones

Compresores

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

Cortadora de pavimento

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Martillos neumáticos

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Herramientas manuales

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

4.- MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECCIONES COLECTIVAS E INDIVIDUALES A ESTABLECER

4.1.- PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

La contrata deberá aplicar las medidas de prevención con arreglo a los siguientes principios generales:

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

La contrata tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

La contrata adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

Se podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas.

4.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS TIPOS DE RIESGOS.

Los riesgos, de la presente obra, los podemos dividir en tres grupos:

Generales	Son los que pueden afectar indiscriminadamente a todos los trabajadores, por la utilización de elementos comunes que los provocan, independientemente de la actividad que desarrollen.
Específicos	Son los que pueden afectar solamente a los trabajadores que realizan las labores concretas de cada actividad.
Especiales	Son los que pueden afectar a todos o algunos de los trabajadores por la peligrosidad intrínseca de la tarea o labor a realizar.

No se presentan riesgos contra la salud que deriven en enfermedades profesionales, todos son riesgos de seguridad.

Los trabajos con riesgos específicos deben ser contemplados en el Plan de seguridad con un plan específico y un seguimiento continuo por parte del coordinador de prevención de riesgos laborales, además de utilizarse personal con la capacitación y calificación suficiente.

Las medidas preventivas a aplicar en función del tipo de riesgo se resumen en las siguientes tablas:

Riesgos generales

RIESGO	MEDIDAS A APLICAR
Atrapamiento por vuelco de la maquinaria.	Reconocimiento del terreno y análisis del estacionamiento y zona de actuación de la maquinaria. Utilización de la maquinaria adecuada y en buen estado. No situarse dentro de la zona de protección de trabajo, a establecer por el coordinador de seguridad. Señalización acústica y luminosa con el funcionamiento de la maquinaria. Señalización con cinta de la zona de trabajo. Manejo de la maquinaria por personal experto.
Colisión o atropellamiento por vehículos y/o maquinaria.	No situarse en las proximidades de la maquinaria. Seguir las normas de circulación vial. Evitar movimientos bruscos de la maquinaria. El conductor no abandonara la maquina sin haberla paralizado y puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar las operaciones, la cuchara o pala quedaran apoyadas en el suelo. Señalización con cinta de la zona de trabajo. Disponer de carné o permisos necesarios para el manejo de vehículos y maquinaria. Limitar la velocidad a un máximo de 20 km/h.
Caídas al mismo nivel.	Limpiar toda la superficie de trabajo de elementos extraños, incluso piedras. Señalizar la zona de trabajo. Utilizar botas de seguridad.
Caídas de objetos y elementos.	No permanecer debajo de cargas suspendidas. El operario que se sitúe a nivel superior siempre llevara bolsa adecuada para la herramienta y tortillería. Utilizar siempre casco de protección.
Sobreesfuerzos en la manipulación de cargas.	Evitar esfuerzos superiores a la capacidad física de cada persona. Seguir las instrucciones relativas al manejo de cargas.
Golpes, rozaduras, cortes y heridas en la manipulación de objetos, estructuras y cables.	Utilizar botas de seguridad. Utilizar casco protector. Utilizar guantes
Derivados de la utilización de cuerdas, cables, estrobos,...	Utilizar elementos adecuados. Utilizar guantes protectores.
Derivados de la utilización de maquinas herramientas auxiliares.	Utilizar herramientas adecuadas y en buen uso.

Riesgos específicos

RIESGO	MEDIDAS A APLICAR
Atrapamiento por hundimiento o deslizamiento del terreno en zanjas y pozos excavación.	Entibación. No estacionar maquinaria en zonas próximas a los bordes de la zanja o pozos. Achicar agua en caso de su existencia. Tapar zanja u hormigonar pozo con prontitud.
Atrapamiento por desprendimiento de tierras en zanjas y pozos de excavación.	Inclinación adecuada del talud. Utilizar botas de seguridad Deposito de tierras de excavación fuera de los bordes de la misma Pronta retirada de productos de la excavación a vertedero.
Caídas a distinto nivel en zanjas, pozos, apoyos en armado, de la maquinaria.	Señalización de pozos y zanjas. Instalar protecciones. Colocación de protecciones.
Trabajos en ambientes con polvo (en el interior de zanja o pozos y el hormigonado).	Utilizar gafas protectoras. Utilizar mascarillas.
Desprendimiento de la carga de los vehículos.	Utilizar calces adecuados al tipo de carga a transportar. Se estrobará correctamente la carga
Proyección de esquirlas en el graneteado.	Utilizar gafas protectoras.
Vuelco o rotura de plumas de izado, apoyos, postes de cruzamientos, vientos de arriostramiento.	Comprobación del estado de la grúa. Utilización de la grúa adecuada a la carga a izar No se trabajara con vientos superiores a 9 m/s. Disponer la grúa de limitador de carga y dispositivo de bloqueo. Manejo de la grúa por una sola persona. Comprobación de que los gatos están en terreno firme. Atirantado correcto de los apoyos. Utilización de soportes de anclaje adecuados. Intercalar un tráctel en cada viento para su tensado correcto y equilibrado. Instalar las picas correctamente, en sentido contrario a la fuerza aplicada. En el izado habrá un operario en cada pica. La tortillería se ajustara con llave dinamométrica.

Caídas desde apoyos.	Utilización de travesaños de apoyo a la altura adecuada. Utilizar cinturón de seguridad siempre. No se trabajara con vientos superiores a 9 m/s. Disponer siempre en el apoyo de cuerda de vida. Utilizar siempre guantes de seguridad. No amarrarse a la estructura hasta que esta esté perfectamente sujeta y atornillada.
Rotura de vidrios de aisladores.	Los aisladores deben acopiarse en su jaula correspondiente. Evitar se produzcan torsiones en el izado de las cadenas que puedan provocar roturas.
Colisión por cables por deslizamiento o rotura de los mismos.	Utilización de los medios adecuados al esfuerzo sometido y diámetro del cable a retener. No se trabajara con vientos superiores a 9 m/s. Señalización de la zona.
Atrapamientos por bobinas y su maquinaria de manipulación.	Disponer de las herramientas y maquinaria adecuada para su manipulación. Evitar situarse debajo de la carga y en su proximidad. Señalizar la zona de trabajo.
Atrapamiento por carros sobre los cables.	Utilización de carros con frenos. Verificar ausencia de tensión. No se trabajara con vientos superiores a 7 m/s. Poner a tierra los cables.
Deslizamiento por los cables en el carro.	Utilización de aparejos adecuados para la retención durante el recorrido por el vano. Verificar ausencia de tensión. No se trabajara con vientos superiores a 7 m/s. Poner a tierra los cables.
Caída de los cables.	Siempre que sea posible se utilizara maquinaria auxiliar con control remoto desde el terreno. Se utilizaran carros adecuados. No se trabajara con vientos superiores a 7 m/s. Inspeccionar visualmente el cable en toda su longitud No sobrepasar la tensión mecánica por sobrepeso. Verificar ausencia de tensión. Poner a tierra los cables.

Riesgos especiales

RIESGO	MEDIDAS A APLICAR
Trabajos en proximidad de tensión eléctrica.	
Se establecerá un Plan de Seguridad específico de los cruzamientos y de los trabajos en proximidad de la línea en todo su recorrido, teniendo en cuenta que en los cruzamientos y trabajos en zona de peligro en las líneas de 20 kV puede usarse como medida alternativa el dejar sin tensión la misma para la ejecución.	

4.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.

Los trabajos con riesgos específicos deben ser contemplados en el Plan de seguridad y salud con un plan específico y un seguimiento continuo por parte del coordinador de prevención de riesgos laborales, además de utilizarse personal con la capacitación y calificación suficiente.

Para este tipo de obras, las actividades principales, los riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos serían los siguientes.

Líneas aéreas

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Transporte de material	• Caída de objetos • Golpes por objetos • Derivados de circulación • Vuelco de maquinaria	• Materiales perfectamente sujetos a la Caja del vehículo mediante estrobo y eslingas • Los materiales no deben salir de la Caja más de lo legalmente establecido • Perfecta señalización caso de que sobresalgan (nunca transversalmente) • Transporte mediante vehículos autorizados por la empresa constructora y siguiendo instrucciones del Jefe de Obra • El peso de la carga no debe exceder del autorizado por los Organismos Oficiales
2. Acopio, carga, descarga y almacenamiento	• Choques contra objetos • Vuelco de maquinaria • Rozaduras y arañazos • Sobreesfuerzos • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos	• Caminos de acceso suficientemente anchos • Evitar pendientes pronunciadas en la construcción de los accesos • Utilización de estrobo de poliéster y eslingas forradas de plástico en carga y descarga • Un único operario no acarreará cargas superiores a los 50 Kg. • Carga y descarga de bobinas mediante cuerdas y rampas • Mantenimiento equipos • Camino despejado en el desplazamiento de bobinas y calzado de éstas cuando no se utilizan • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Intercalar cuñas en los laterales en almacenamiento de cajas de aisladores • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI's
3. Excavación y hormigonado	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Vuelco de maquinaria	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	- Caídas de objetos - Desprendimientos - Golpes y heridas - Oculares, cuerpos extraños - Enfermedades cutáneas - Riesgos a terceros - Sobreesfuerzos - Atrapamientos - Quemaduras - Contacto eléctrico con LAAT	- Utilización de EPI's - Entibamiento - Prohibición de maniobra de máquinas pesadas o que produzcan vibraciones en las cercanías del pozo - Utilización de EPI's - Utilización de EPI's - Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones - Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión. - Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal. - Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios. - Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico - Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m. - Utilizar fajas de protección lumbar - Control de maniobras y vigilancia continuada - Utilización de EPI's - Controlar vertido de hormigón - Respetar las distancias de seguridad: 3 m para V<66 Kv. 5 m para 66 Kv.<V<220 Kv. 8 m para V>220 Kv.
4. Montaje, izado y armado	- Caídas desde altura - Golpes y heridas - Atrapamientos - Vuelco de maquinaria - Caídas de objetos	- Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys - Desplazamiento por el apoyo obligatoriamente con las manos libres - No se desplazarán personas sobre cargas o ganchos - Utilización de EPI's - Transporte de materiales y herramientas mediante cuerda de servicio en bolsas portaherramientas y en sentido vertical - Control de maniobras y vigilancia continuada - Respetar las características del camión-grúa y realizar una situación adecuada del mismo - Utilización de EPI's y de material en adecuado estado para el izado
5. Cruzamientos	- Caídas desde altura - Golpes y heridas - Atrapamientos - Caídas de objetos - Sobreesfuerzos - Riesgos a terceros	- Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys - Utilización de EPI's - Control de maniobras y vigilancia continuada - Utilización de EPI's - Utilizar fajas de protección lumbar - Vigilancia continuada y señalización de

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
		riesgos
6. Tendido de conductores	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Caída de conductores • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Contacto eléctrico	• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys • Utilización de EPI's - Colocación de gatos de sujeción de las bobinas en terrenos firmes y horizontales • En cruces con carreteras se instalarán protecciones de madera o metálicas • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Arriostramiento de apoyos de final de línea durante operaciones de tensado y flechado • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • En zonas de arbolado se realizará una poda o tala para evitar contactos con conductores
7. Tensado y engrapado	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos
8. Trabajos con corte de tensión	• Electrocución	• Abrir, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores. • Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte. • Reconocimiento de la ausencia de tensión. • Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión. • Delimitación / Señalización de la zona de trabajo.
9. Trabajos en postes de madera y postecillos	• Caída por rotura de zanca o apoyo • Caídas de personas a distinto nivel • Caídas de objetos a distinto nivel • Riesgos a terceros	• Comprobación del estado del poste, tornapuntas, zancas, cimentación y elementos de unión de zanca y poste. - Obligatorio arriostrear todos los postes con zanca y postecillos y recomendable arriostrear todos los postes de madera. • Utilización de EPI's. - Sólo trabajará un operario sobre un apoyo. • Manos libres del operario en su desplazamiento sobre el poste. - Utilización de EPI's. - Transporte de herramientas en bolsas. • En zonas de tránsito, señalización de riesgos y vigilancia continuada.
10. Trabajos en líneas posadas en fachadas	• Caídas de personas a distinto nivel	• Utilización de EPI's. - Adecuación de los medios de acceso utilizados a la altura de trabajo. - Comprobación de puntos de apoyo de

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	- Caídas de objetos a distinto nivel - Oculares, cuerpos extraños - Golpes y heridas	escaleras. Montaje adecuado y comprobación del estado del andamio. - Transporte de herramientas en bolsas. - Utilización de EPI's - Utilización de EPI's
11. Trabajos sobre tejados o cubiertas	- Caídas de personas al mismo nivel - Caídas de personas a distinto nivel - Caídas de objetos a distinto nivel	- Comprobación del estado del tejado - Utilización de EPI's. - Vigilancia continuada. - Señalización de caminos de circulación. - Comprobación de adecuadas condiciones. - Evitar transporte de cargas a mano.
12. Trabajos en cruzamientos	Caída de conductores sobre líneas o carreteras	Se instalarán protecciones (en forma de pórticos) de madera o metálicos, según el tipo de cruzamiento, señalizándose si fuese necesario

Líneas subterráneas

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Acopio, carga y descarga	- Golpes - Heridas - Caídas de objetos - Atrapamientos - Sobreesfuerzos	- Mantenimiento equipos - Utilización de EPI's - Adecuación de las cargas - Control de maniobras - Vigilancia continuada - Utilización de EPI's - Utilizar fajas de protección lumbar
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	- Caídas al mismo nivel - Caídas a diferente nivel - Vuelco de maquinaria - Caídas de objetos - Desprendimientos - Golpes y heridas - Oculares, cuerpos extraños - Riesgos a terceros - Sobreesfuerzos - Atrapamientos - Enfermedades cutáneas - Quemaduras	- Orden y limpieza - Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. - Utilización adecuada de las escaleras apropiadas. - Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas - Utilización de EPI's - Entibamiento - Utilización de EPI's - Utilización de EPI's - Vallado de seguridad, protección de huecos, información sobre posibles conducciones - Utilizar fajas de protección lumbar - Control de maniobras y vigilancia continuada - Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones - Utilización de EPI's - Controlar vertido de hormigón

3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's
4. Tendido, empalme y terminales de conductores	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras • Electrocución	• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. • Utilización adecuada de las escaleras o andamios apropiados. • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Utilización de EPI's • Comprobación de ausencia de tensión
5. Engrapado de soportes en galerías	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar
6. Trabajos en zanjas	• Riesgos a terceros	• Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión. • Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal. • Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios. • Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico • Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m.

Centros de Transformación

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Acopio, carga y descarga	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos	• Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI's

2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Vuelco de maquinaria • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Enfermedades cutáneas • Quemaduras	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. • Utilización de plataforma de trabajo adecuada. • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas • Utilización de EPI's. • Utilización de bolsas portaherramientas. • Prever si procede red de protección. • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión. • Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal. • Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios. • Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico. • Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m. • Información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones • Utilización de EPI's. • Controlar vertido de hormigón.
3. Montaje	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Vuelco de maquinaria • Atrapamientos • Caídas de objetos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. • Utilización de plataforma de trabajo adecuada y acondicionamiento de la zona de ubicación. • Utilización de EPI's • Respetar las características de la grúa • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's. • Señalización de zonas de manipulación.
4. Puesta en tensión	• Contacto eléctrico	• Comprobar ausencia de tensión en punto de trabajo. • Señalizar zona de trabajo. • Utilización de EPI's. • Apertura con corte visible de fuentes de tensión. • Puesta a tierra y en cortocircuito. • Enclavar aparatos de maniobra.

Pruebas y puestas en servicio de las Instalaciones

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puestas en servicio	• Golpes • Heridas • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras	• Mantenimiento de equipos y utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Control de maniobras eléctricas a realizar. • Utilización de EPI's. • Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar. • Seguir los procedimientos eléctricos de descargo de las instalaciones eléctricas. • Aplicar las 5 Reglas de Oro. • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión. • Informar por parte del jefe de trabajo a todo el personal la situación en que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos de tensión más cercanos.

5.- MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A PREVER

Todos los equipos de protección individual deberán cumplir las siguientes premisas:

- Tendrán el marcado CE, según la norma de equipos de protección individual.
- Estarán en periodo de vigencia de uso.
- Todo equipo deteriorado o roto debe ser inmediatamente reemplazado.
- Los equipos de protección individual serán personales e intransferibles.
- Los equipos de protección individual no pueden sustituir protecciones colectivas.

Los equipos de protección individual a emplearse son:

Cascos de seguridad homologados: De uso obligatorio a todos los trabajadores y visitantes, siempre que exista riesgo de daño en la cabeza.

Ropa de trabajo: De uso obligatorio a todos los trabajadores

Gafas: Deberán usarse en todas las operaciones en las que puedan desprenderse partículas agresivas o polvo, muy especialmente en los trabajos con martillos neumáticos o mientras se sujeta la bomba de hormigonado. Serán de tipo gafas contra impacto, y gafas de seguridad para oxicorte.

Mascarillas antipolvo: En todos aquellos trabajos en los que el nivel de polvo sea apreciable, como el barrer pavimentos o al dirigir el tráfico de camiones en los terraplenados.

Mascarilla con filtro contra partículas P3: En trabajos en los que sea necesario cortar fibrocemento para empalmar otro tipo de tubería.

Arneses con absorbedores de energía y cinturones de trabajo anticaídas, para trabajos en altura.

Chalecos reflectantes: De color amarillo o naranja vivo con bandas reflectantes. Se usarán en todos aquellos trabajos en que pueda existir riesgo de atropellos.

Monos: De color amarillo o naranja vivo con bandas reflectantes para personas dedicadas a la señalización vertical, horizontal,...

Botas impermeables al agua y a la humedad: en las mismas circunstancias que los trajes de agua y cuando haya de trabajarse en suelos enfangados o mojados y generalmente en la construcción de drenes.

Botas de seguridad: para todo el personal que maneje cargas pesadas como tubos, bordillos y, en general, materiales de construcción y, para evitar pisadas sobre objetos punzantes.

Botas dieléctricas: para el personal que trabaje en conducciones eléctricas.

Los obreros que deban transportar tubos deberán llevar, además, trajes con hombreras.

Protectores auditivos: Cuando el nivel de ruido resulte molesto, en cualquier caso, a partir de 80 db.

Guantes: Se utilizarán en todos aquellos trabajos que requieran la protección de las manos frente a agresiones mecánicas, químicas, de origen eléctrico o de origen térmico. Normales y de ultraprecisión.

Muñequeras: Cuando las vibraciones de la herramienta se transmitan al trabajador por las manos.

Cinturón antivibratorio: Lo deben llevar aquellos conductores de maquinaria que puedan verse sometido a vibraciones debidas al vehículo: compactador vibrante,...

Cinturón antilumbago: Para evitar daños por sobreesfuerzos.

Cinturón porta-herramientas: Para que el operario pueda llevar las herramientas que necesite encima y mantenga libres las manos, por ejemplo, que pueda acceder a lo alto de escaleras sujetándose con estas.

6.- MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Los principales medidas de protección colectiva a implantar en la obra serán las siguientes:

- Señalización de acceso a las obras.
- Señales indicativas de zona de trabajo.
- Prohibición de acceso a personas extrañas.

- Vallas de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento para delimitación de zona de trabajo.
- Carteles informativos sobre la obligación de usar cascos, chalecos reflectantes, botas de seguridad y, en su caso, de gafas, guantes, protectores auditivos, cinturones de seguridad, mascarillas, etc.
- Acotamiento y señalización de zonas donde exista riesgo de caída de objetos.
- Barandillas en los huecos de excavación, pozos o zanjas donde exista riesgo de caída de personas, de profundidad superior a 1,5 m.
- Pasarela de seguridad sobre zanja
- Escaleras de acceso a zanjas y hoyos.
- Detector de tensión.
- Equipos de puesta a tierra.
- Pértiga para la colocación de puestas a tierra.
- Cuerdas-vida para colocar en apoyos.
- Los materiales serán acopiados y ordenados para evitar riesgos en su manipulación o paso.
- Calces para sujeción de acopios y bobinas.
- Señalizar las preferencias en la circulación de vehículos.
- Limitar la velocidad a 20 km/h en los caminos de la obra.
- Todos los vehículos y maquinas autopropulsadas estarán equipadas con señalizadores ópticos y acústicos que funcionaran mientras estén en movimiento cualquiera de sus partes.
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se señalizara con luz roja o banderola las partes salientes de la carga de los vehículos.
- No se permitirá el transporte de cargas suspendidas en grúas móviles.
- Las maquinas solo serán manejadas por personal capacitado, la capacitación llevara implícita los carnés, licencias, etc. obligatorios por cualquier normativa.
- En caso de montar cuadros eléctricos provisionales, deberán ir provistos de: Interruptor general manual. Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos. Interruptores diferenciales de intensidad de defecto máxima 300 mA. Instalar tomas de tierras de 20 Ω como máximo. Señalización de riesgo eléctrico.
- Utilizar conductores aislados de tensión nominal 0,6/1 kV.
- En instalaciones eléctricas solo podrán ser manipuladas por electricistas.
- Los prolongadores, clavijas y conexiones y tomas de corriente solo serán utilizables las de seguridad.
- Empalmes de cables con cintas vulcanizadas.
- En las zonas de paso los cables se protegerán contra daños mecánicos.
- Toma de tierra y red de tierra.
- Todas las herramientas y portátiles serán de doble aislamiento.

7.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS AL USO DE MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO.

7.1.- MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA.

Todas las máquinas deben llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

Cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente. Inspeccionar visualmente el estado de las máquinas (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes...)

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Examine el panel de control y tablero de instrumentos, y compruebe que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.

No ponga en marcha las máquinas, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.

No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.

Compruebe la señalización del entorno.

Antes de conectar o arrancar los equipos asegúrense de que nadie se encuentra en su área de riesgo.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

Circule con la luz giratoria encendida, con precaución y respetando la señalización existente.

Utilice el equipo para las tareas para las que ha sido diseñadas.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el responsable correspondiente.

Compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son adecuados.

No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.

Respete en todo momento la señalización de la obra.

No se manipularán bajo ningún concepto los dispositivos de seguridad.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Accione los mandos de paro, desconexión y frenado de la máquina. Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.

Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Extreme la prudencia en desplazamientos de las máquinas por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás o cuando no tenga perfecta visibilidad. Mantenga la velocidad adecuada.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales solo serán efectuados por personal autorizado.

El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

La limpieza y mantenimiento se harán con el equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.

Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.

Haga limpieza general del equipo/instalación.

7.2.- MEDIDAS PARA MANTENIMIENTO Y REPARACIONES EN OBRA.

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

7.3.- MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA AUXILIAR PORTÁTIL.

Todos los materiales serán de las características adecuadas al trabajo u operación a realizar, cumplirán las normas que le sean de aplicación y su estado de uso y funcionamiento será el necesario para no provocar riesgos añadidos.

Los elementos y maquinaria auxiliar portátil serán seguros, con el grado de protección necesario para el trabajo en condiciones climáticas de intemperie. Especial atención se tendrá a:

- Escaleras: Estarán en buen estado y serán revisadas.
- Vibradores. Se manejaran desde posición estable.
- Radial. El disco estará bien sujeto, en buen estado y se utilizará sobre material adecuado.
- Cortadora de pavimento. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.
- Martillos neumáticos. Se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas.
- Taladro portátil. Tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- Herramientas manuales. Se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias.

7.4.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DE ALGUNAS MÁQUINAS.

Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

Pisones

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Camiones y dúmperes

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

- El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

- “Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dumper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dumper.

Aquellos camiones dumper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dumper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dumper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dumpers, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dumpers con la siguiente leyenda:

“NO PASE, ZONA DE RIESGO. es posible que LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

Motovolquetes

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

- Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evite accidentes.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
- No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
- Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
- Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.

Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablonos) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.

Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o

P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Grúa móvil

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablonés, placas o traviesas de reparto.

Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse.

Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

Grúa plataforma elevadora móvil.

Atención siempre al trabajo a realizar.

Antes de comenzar los trabajos se deberá comprobar su correcto estado de uso y que la posición de la máquina sea estable.

Para evitar las caídas, se accederá por los lugares destinados para ello y siempre de frente. Esta se mantendrá limpia y libre de obstáculos. En la cesta habrá un solo trabajador, mientras que a pie habrá un segundo peón, que servirá de apoyo al que haya izado y que ayudará a su compañero en caso de emergencia a maniobrar el vehículo.

Se obedecerán las instrucciones del fabricante, donde explicará el uso de esta, las características técnicas de la misma y cómo realizar el mantenimiento preventivo. Además, el vehículo tendrá las revisiones, seguros, I.T.V. en regla.

Solamente podrá ser manejada por las personas autorizadas.

Se vallará la zona de actuación y se impedirá el acceso a la misma mientras se esté trabajando.

Protecciones individuales a utilizar: Casco y botas de seguridad. Si los niveles de ruido superan lo legalmente establecido, se utilizarán protectores auditivos. Es conveniente que el operario lleve ropa de trabajo, que suele ser más cómoda y sin holguras. Si el trabajador está en la cesta y esta se va a elevar, se colocará un arnés que anclará a punto fijo.

7.5.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DE ALGUNAS MÁQUINAS-HERRAMIENTA.

Vibradores

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

8.- FORMACIÓN DEL PERSONAL.

Toda persona que se incorpore a la obra deberá ser informado individual o colectivamente de:

- Riesgos generales de la obra.
- Riesgos específicos (aquellos que desarrollen labores que los contengan).
- Riesgos de otros trabajos que puedan afectarles.
- Medidas preventivas para evitar los riesgos.
- Normas de Seguridad de obligado cumplimiento.
- Material de protección a utilizar.
- Aspectos generales de primeros auxilios.

Al inicio de un nuevo trabajo, y en todo caso como mínimo semanalmente, el encargado de seguridad impartirá charlas sobre:

- Trabajos a realizar.
- Medidas y normas preventivas.
- Material de prevención a utilizar.

Al inicio de cada semana o dependiendo de las necesidades de la obra, se reunirán el personal de seguridad, el de dirección de obra y los encargados de cada grupo de trabajo, para:

- Analizar la situación de seguridad laboral de la obra.
- Analizar las incidencias habidas.
- Prever las situaciones en que pudieran encontrarse.

9.- MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIARES.

Se establecen tres situaciones que pueden presentarse en el transcurso de la obra y a las que se deberá dar respuesta adecuada en cada caso:

Control Médico:

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán pasar los controles y reconocimientos médicos previstos en función del riesgo. Todo personal que empiece a trabajar en la obra deberá ser sometido a un reconocimiento médico previo al trabajo que indique que es apto para éste. Como mínimo se establecerá uno durante el transcurso de la obra, aunque según los casos se estará a la legislación vigente en la materia. Salvo que el resultado del reconocimiento diga lo contrario, se repetirá en el período de un año.

Primeros auxilios:

Se deberá informar en la Obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Será obligatorio disponer en la obra y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia. Asimismo también será obligatorio que exista un plano colocado en la caseta de obra con dicho recorrido diseñado.

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los servicios médicos de la Mutua Laboral con la que cada contratista tenga concertada. Cuando la gravedad de la situación lo requiera se trasladará al accidentado al Servicio de Urgencias de los Hospitales, tanto públicos como Privados más cercanos. Para ello se dispondrá:

- Botiquín de primeros auxilios.
- Concierto con ambulancia equipada existente en el lugar más cercano.
- Teléfono de contacto.
- Difusión mediante comunicación a todos los trabajadores y notas colocadas en los vestuarios del modo de actuación, direcciones y teléfonos de Hospitales más cercanos, ambulancias más cercanas y las concertadas y médicos y personal sanitario locales.

Medicina asistencial:

El contratista o contratistas acreditarán que este servicio está cubierto por la Organización de una Mutua Patronal con la que deberán tener contratada una póliza de incapacidad laboral transitoria, permanente o de muerte en el trabajo tanto por accidente como por enfermedad profesional.

10.- COORDINADOR DE SEGURIDAD

Al frente de la seguridad de la obra estará un titulado de nivel superior en prevención de riesgos laborales. El mismo será el máximo responsable en los aspectos relativos a la seguridad, destacando entre sus funciones, obligatorias para el promotor, director de obra, jefes de obra y demás personal, las siguientes:

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud de cada contratista.
- Análisis de todos los accidentes que se produzcan.
- Elección de medios de protección.
- Comunicación con los servicios médicos.
- Comunicación con los trabajadores.
- Inspección de medios.
- Inspección de cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad.
- Aprobación de métodos de trabajo y de medidas alternativas.
- Promover actuaciones de formación.
- Comprobación de la formación, en cuanto a prevención de riesgos laborales, del personal.
- Capacidad de paralización de la obra en su totalidad o parte por incumplimiento de medidas de seguridad, o por riesgo grave o inminente.

11.- ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

Cuando se conozca la existencia de un accidente, el trabajador que lo supiese procurara el auxilio inmediato que este a su alcance y lo comunicara inmediatamente a:

- Asistencia médica más cercana.
- Jefe de obra.
- Coordinador de seguridad.

El jefe de obra tomara las medidas a su alcance para evitar daños mayores, tendrá en cuenta:

- El accidentado es lo primero.
- La atención será inmediata.
- En caso de caídas a distinto nivel y de accidentes por choque eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves y se extremaran las precauciones de atención primaria, aplicando técnicas de inmovilización y de reanimación en caso de accidente eléctrico.
- Se evacuara al herido en camilla y ambulancia.

El responsable del contratista, al que pertenezca el trabajador accidentado, realizara:

- En accidentes leves:
 - Comunicara al Coordinador de seguridad, el cual investigara el accidente, sus causas y adoptara las medidas y correcciones oportunas.
 - Comunicara a la Mutua de Accidentes de Trabajo.
- Accidentes graves, muy graves, mortales o que afecten a mas de 4 trabajadores:

- Comunicara al Coordinador de seguridad, el cual investigara el accidente, sus causas y adoptara las medidas y correcciones oportunas.
- Comunicara a la Autoridad Laboral en el plazo máximo de 24 horas, especificando:
 - Razón social.
 - Domicilio de la empresa.
 - Teléfono de la empresa.
 - Nombre del trabajador accidentado.
 - Lugar del accidente.
 - Breve descripción del mismo.

12.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En la obra existirá un libro de incidencias, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud que constara de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Estará en poder del Coordinador de Seguridad durante la ejecución de la obra.

Se reflejaran en el mismo todas las incidencias habidas en la materia y estará a disposición de:

- Director de obra.
- Encargados de seguridad de las empresas contratistas.
- Comité de seguridad y salud.
- Inspección de Trabajo.
- Técnicos de Prevención de riesgos laborales de la CA de CL-M.

Albacete, Marzo de 2023
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado Nº 1.315 del C.O.G.I.T.I. de Albacete

PLIEGO DE CONDICIONES del ESTUDIO de SEGURIDAD Y SALUD

1.- ALCANCE DEL PROYECTO

Este Proyecto contempla los dispositivos de seguridad y medios de higiene y bienestar específicos de la obra “ NUEVO CR LA LLANURA Y NUEVA LSMT 20KV D/C DESDE CR LA LLANURA HASTA CR SECTOR 11” en el Término municipal de Albacete (ALBACETE) que habrán de ser adaptados a los medios y métodos de ejecución del contratista en el Plan de Seguridad y Salud que este ha de someter a su aprobación.

No estará eximido el contratista del cumplimiento de las disposiciones vigentes en esta materia, aunque no se contemplen explícitamente en este Proyecto; se considerarán como gastos generales de la contrata, sin derecho a indemnización alguna por la Administración.

2.- LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA.

- Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de Octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre),
- Real Decreto 843/2011, de 17 de Junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- Real Decreto 1299/2006 de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y establece criterios para su notificación y registro,
- Reales Decretos por los que se aprueban los Reglamentos sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (R.D. 363 de 10 de Marzo de 1995 y R.D. 255 de 28 Febrero de 2003),
- Orden de 16 de Diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación,
- Real Decreto 5/2000 de 4 de Agosto sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social,
- Real Decreto 286/2006 de 10 de Marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- 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 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales,
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores,

- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo,
- 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 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo,
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención,
- 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 337/2014 de 9 de Mayo , por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 19955/2000, 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 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a Presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (Real Decreto 656/2017, de 23 de Junio),
- Real Decreto 396/2006, de 31 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Convenio Colectivo Sindical Interprovincial entre la Empresa Iberdrola y su Personal de Industria Eléctrica y Reglamento de Régimen Interior de la Empresa, en su parte específica de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo,
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de las presentes Normas.
- Convenio Colectivo Sindical Interprovincial entre la Empresa i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. y su Personal de Industria Eléctrica y Reglamento de Régimen Interior de la Empresa, en su parte específica de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo,
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de las presentes Normas.

Dentro de estas Normas deben tenerse especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el trabajo de UNESA para la Industria eléctrica (AMYS), que se recogen en:

- “Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas”,
- “Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos”,
- “Primeros auxilios”,

- “Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta tensión y sus Desarrollos”,
- “Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión y sus Desarrollos”.

Serán de obligado cumplimiento todas las Normas, Manuales Técnicos y Procedimientos de i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. referentes a las instalaciones y centros de trabajo y al desarrollo de los trabajos que se realicen en las mismas.

3.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

3.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Los equipos de protección individual (EPI's) son todos aquellos dispositivos o medios que vaya a llevar o del que vaya a disponer una persona, con el objeto de que la proteja contra uno o varios riesgos que puedan amenazar su salud y su seguridad.

Será preceptiva la utilización de cualquier medio de protección colectiva sobre los correspondientes medios de protección individual.

Como norma general, se elegirán equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca "CE", la declaración de conformidad CE del fabricante, y el sistema de calidad CE, según sean clasificados.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual.

3.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.

En su conjunto son los más importantes y se emplearán con preferencia a las individuales y acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar.

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Las protecciones colectivas definidas en este Estudio, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de Dirección de Obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante la Propiedad de la obra.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
- El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa de la Dirección de Obra. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos a la Dirección Facultativa la obra.

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras.

Por otro lado tiene la finalidad de prever los medios oportunos para atender los posibles accidentes y emergencias que se produzcan con el fin de minimizar sus consecuencias.

La memoria descriptiva del Estudio desarrolla las directrices indicadas en el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto

1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Para la elaboración de esta memoria se han tenido en cuenta los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que han de utilizarse, y la identificación de los riesgos que hayan de ser evitados indicando las medidas técnicas para ello.

Las condiciones específicas de los principales elementos de protecciones colectivas serán:

Vallas metálicas de balizamiento, limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su estabilidad y estarán arriostradas entre si.

Pasillos.

Se realizarán a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tabloncillos embridados, firmemente sujetos al terreno y cubiertas cuajadas de tabloncillos. Estos elementos también podrán ser metálicos.

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevén puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

Topes de desplazamientos de vehículos.

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Barandillas.

Dispondrán de barra o pasamanos superior, listón intermedio y rodapié, de una altura de 100 cm. y deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, pudiéndose utilizar puntales metálicos a base de codales.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Plataformas de trabajo.

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 metros del suelo dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra.

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA.

Las resistencias de las tomas de tierra no será superior a la que garantice de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máximo de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Extintores.

Serán de polvo polivalente ó CO2 y se revisarán periódicamente, de acuerdo con la normativa de la Delegación de Industria para estos elementos.

Entibaciones.

Serán de obligatorio cumplimiento las normas del PG-3 sobre excavaciones en zanjas y pasos.

El Contratista está obligado al empleo de las entibaciones necesarias para evitar desprendimientos, siempre que la calidad de los terrenos o la profundidad de la zanja lo aconseje, siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran producirse y los rellenos consiguientes, así como los posibles accidentes laborales y a terceros que con un incumplimiento de lo preceptuado pudieran producirse.

Todos los elementos de protección colectiva que estén deteriorados o rotos deberán reemplazarse automáticamente, se suspenderá toda actividad objeto de la protección, mientras se procede a su sustitución.

3.3.- SEÑALIZACIÓN.

Deberán estar señalizados todos los elementos y trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Todos los elementos de señalización deberán ajustarse a la normativa vigente en el momento de la ejecución de las obras.

Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

El Contratista adjudicatario está obligado en todo momento a mantener de forma adecuada la señalización necesaria en materia de Seguridad y Salud de la obra.

4.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Servicio Técnico de Seguridad y Salud y Médico.

La empresa constructora dispondrá de un servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores ajeno, según determina la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todo personal que empiece a trabajar en la obra deberá ser sometido a un reconocimiento médico previo al trabajo que indique que es apto para éste. Salvo que el resultado del reconocimiento diga lo contrario, se repetirá en el período de un año.

5.- FORMACIÓN.

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra una exposición de métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar juntamente con los medios de seguridad que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que pertenecen y repetir esta información cada vez que se cambie de tajo.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal de la obra relativa a su función en la empresa, se adaptará a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y se repetirá periódicamente si fuera necesario.

En concreto, de existir cruces con tuberías de fibrocemento y caso en que se debiera desviar algún tramo de estas, además, los trabajadores deberían ser informados de qué es el fibrocemento, riesgos para la salud y medidas preventivas, procedimiento de trabajo, EPIs de uso obligatorio, requisitos en materia de vigilancia médica, normas en materia de señalización y etiquetado y eliminación de residuos. Dada la relación sinérgica entre exposición a amianto y hábito tabáquico para el cáncer de pulmón, se informaría específicamente de la prohibición de fumar.

La formación deberá realizarse dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquella del tiempo invertido en la misma.

Podrá ser efectuada por medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Eligiendo al personal más cualificado se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

6.- CONTROL DE LA SEGURIDAD EN OBRA.

Coordinador de Seguridad y salud.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud será nombrado por la Propiedad de la obra, según se establece en el Art. 3.2 del R.D 1627/97.

Pertenece a la Dirección de Obra, siendo un miembro de ésta.

Deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en Art. 15 de L.P.R.L. durante la ejecución de las obras, y en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el Art. 10 del R.D. 1627/97.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el Art. 24 de la L.P.R.L.
- Anotar en el libro de Incidencias los incumplimientos del Plan de Seguridad.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Técnico de Prevención y Seguridad.

La empresa adjudicataria dispondrá, para el servicio de consultoría, asesoramiento y formación de un TECNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, el cual deberá estar en posesión de dicho título y acreditar el mismo, según se establece en el R.D. 39/97 sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Se encargará de la redacción del Plan de Seguridad y Salud conjuntamente con el Encargado de Seguridad nombrado.

Vigilante de Seguridad.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, así como en el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de 1997, el contratista adjudicatario nombrará un Vigilante de Seguridad.

La empresa constructora asignará al Vigilante de Seguridad las funciones siguientes:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad y Salud.

- Comunicar por conducto jerárquico o, en su caso directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualesquiera puestos de trabajo, proponiendo las medidas que a su juicio deban adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuando fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.
- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.
- Dirigir las cuadrillas de seguridad.
- Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.
- Revisar la obra diariamente cumplimentando el "listado de comprobación de control" adecuado a cada fase o fases.
- Redacción de los partes de accidente de la obra.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

Recurso Preventivo.

Con el fin de poder controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un Recurso Preventivo, que será contratado por el Contratista adjudicatario de la obra. Respecto del Recurso Preventivo, se procederá de acuerdo con lo dispuesto en el RD 604/2006.

El Recurso Preventivo será un técnico de obra, con capacidad de entender y transmitir los contenidos del Plan de Seguridad y Salud. Deberá estar en posesión del título de NIVEL INTERMEDIO EN PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES y acreditar el mismo, según se establece en el R.D. 39/1997 sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Además:

- Se considera necesaria la presencia continua en la obra de un Recurso Preventivo que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Colaborará en su redacción del Plan de Seguridad y Salud junto al equipo Técnico de la empresa constructora.
- Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud.
- Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- Medirá el nivel de la seguridad de la obra.
- Llevará un archivo documental de las incidencias y accidentes acaecidos en la obra.

- Será el responsable de redactar y calcular los índices de control que mensualmente deberá entregar a los responsables técnicos de la obra y a las autoridades en materia de Seguridad y Salud.
- Los índices de control a que se refiere el párrafo anterior son:
 - Índice de Incidencia
 - Índice de Frecuencia
 - Índice de Gravedad
 - Duración media de la incapacidad.
- Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y salud, para la jefatura de obra.
- Se incorporará como vocal, al Comité de Seguridad y Salud de la obra, si los trabajadores de la obra no ponen inconvenientes para ello y en cualquier caso con voz pero sin voto si los trabajadores opinan que no debe tomar parte en las decisiones de este órgano de la prevención de riesgos.

Comité de Seguridad y Salud.

En el momento en el que en la obra se alcance un número de 25 trabajadores o lo exigido expresamente en el Convenio Colectivo Provincial, se procederá a formar el COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA, constituido por las personas y cargos descritos expresamente en las Ordenanzas de Trabajo y General de Seguridad e Higiene, que incluirá a representante de las diversas subcontratas.

- Este Comité se reunirá de manera oficial al menos una vez al mes, mediando cuantas reuniones informales sean convenientes.
- Se levantará Acta de cada reunión oficial, enviándose a la Delegación de Trabajo de oportuna en el plazo de 15 días.
- El Presidente del Comité de Seguridad y Salud será el Jefe de Obra.
- Un Técnico de Seguridad y Salud figurará como experto asesor en el Comité de Seguridad e Higiene de la obra.
- El Vigilante de Seguridad será el Secretario del Comité de Seguridad y Salud.
- Los Vocales exigibles al caso, será elegidos directamente por los trabajadores.
- Las empresas subcontratistas presentes en obra, estarán representadas por un vocal en el comité de Seguridad y Salud de la obra, durante su plazo de actividad.

Las funciones y atribuciones de dicho Comité serán las siguientes:

1. Promover la observancia de las disposiciones vigentes para la prevención de los riesgos profesionales.
2. Informar sobre el contenido de las normas de Seguridad y Salud para que deban figurar en el reglamento.
3. Realizar visitas tanto a los lugares de trabajo como a los servicios y dependencias establecidos para los trabajadores de la obra, para conocer las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, maquinaria, herramientas y procesos laborales, y constatar los riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores, e informar de los defectos y peligros que adviertan a la Dirección de la Obra a la que propondrá, en su caso, la adopción de las medidas preventivas necesarias, y cualesquiera otras que considere oportunas.
4. Interesar la práctica de reconocimientos médicos a los trabajadores de la obra, conforme a lo dispuesto en las disposiciones vigentes.
5. Velar por la eficaz organización de lucha contra incendios en el seno de la obra.

6. Conocer las investigaciones realizadas por los Técnicos de la empresa sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que en ella se produzcan.

7. Investigar las causas de los accidentes y de las enfermedades profesionales producidos en la obra con objeto de evitar unos y otros, y en los casos graves y especiales practicar las informaciones correspondientes, cuyos resultados dará a conocer el Director de la Obra a los representantes de los Trabajadores y a la Inspección Provincial del Trabajo.

8. Cuidar de que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en materias de Seguridad y Salud y fomentar la colaboración de los mismos en la práctica y observancia de las medidas preventivas de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

9. Cooperar en la realización y desarrollo de programas y campañas de Seguridad y Salud del Trabajo en la obra, de acuerdo con las orientaciones y directrices del I.N.S.S.T. y ponderar los resultados obtenidos en cada caso.

10. Promover la enseñanza, divulgación y propaganda de la Seguridad y Salud mediante cursillos y conferencias al personal de la obra, bien directamente o a través de instituciones oficiales o sindicales especializadas; la colocación de carteles y de avisos de seguridad, y la celebración de concursos sobre temas y cuestiones relativos a dicho orden de materias.

11. Proponer la concesión de recompensas al personal que se distinga por su comportamiento, sugerencias o intervención en actos meritorios, así como la imposición de sanciones a quienes incumplan normas e instrucciones sobre Seguridad y Salud de obligada observancia en el seno de la obra.

12. El Comité se reunirá, al menos mensualmente, y siempre que los convoque su Presidente o por libre iniciativa fundada de tres o más de sus componentes. En la convocatoria se fijará el orden de asuntos a tratar en la reunión.

13. El Comité por cada reunión que se celebre extenderá el acta correspondiente, de la que remitirán una copia a los Representantes de los Trabajadores.

14. Asimismo, enviarán mensualmente al Delegado de Trabajo una Nota informativa sobre la labor desarrollada por los mismos.

15. Las reuniones del Comité de Seguridad y Salud se celebrarán dentro de las horas de trabajo y, caso de prolongarse fuera de estas, se abonarán sin recargo, o se retardará si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso de mediodía.

Libro de incidencias.

En la obra existirá un libro de incidencias, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud que constara de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Estará en poder del Coordinador de Seguridad durante la ejecución de la obra.

Se reflejarán en el mismo todas las incidencias habidas en la materia y estará a disposición de:

- Director de obra.
- Encargados de seguridad de las empresas contratistas.
- Comité de seguridad y salud.
- Inspección de Trabajo.
- Técnicos de Prevención de riesgos laborales de la CA de CL-M.

7.- INSTALACIONES MÉDICAS.

Se dispondrá de un botiquín debidamente dotado con las necesidades de la obra y se revisará semanalmente.

El contenido de cada botiquín deberá ser repuesto inmediatamente después de ser consumido.

Por el hecho probable de que se actúe en varios tajos a la vez y de que estos estén distantes entre ellos, se proveerán los distintas actuaciones de botiquines portátiles, siendo el garante de su custodia el responsable de cada tajo.

El contenido mínimo del botiquín portátil será de: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

8.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.

El abono de las obras se realizará conjuntamente con las certificaciones mensuales de la obra ejecutada y están sujetas a las mismas normas que para el resto de las partidas presupuestarias del Proyecto.

La medición de los elementos, equipos e instalaciones de seguridad se realizará en la obra por el Contratista Adjudicatario que a su vez entregará a la Dirección Facultativa de Seguridad para su verificación y aprobación.

La valoración se efectuará por aplicación a las mediciones al origen resultantes de los precios que para cada unidad de obra figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del Plan de Seguridad y Salud que está obligado a elaborar el Contratista.

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este Pliego de Condiciones.

Sobre esta valoración se aplicarán los mismos coeficientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para el resto de las partidas presupuestarias del Proyecto.

9.- SANCIONES APLICABLES.

Serán de aplicación las mismas sanciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto para el resto de las partidas del Presupuesto.

Albacete, Marzo de 2023
Graduado en Ingeniería Eléctrica



 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE	
Fdo: Gines Carrero Sánchez Colegiado Nº 1315 del C.O.G.I.T.I. de Albacete	
Nº.Colegiado: 1315 CARRERO SÁNCHEZ, GINES	
FECHA: 12/06/2023	NºVISADO: 230537-A1
VISADO	

PLANOS ESQUEMÁTICOS del ESTUDIO de SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALES DE PROHIBICIÓN.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE OBLIGACIÓN.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS RESPIRATORIOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AUTOMÁTICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA CONTRA CAÍDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

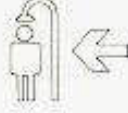
SEÑALES DE ADVERTENCIA.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

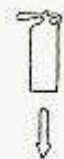
SEÑALES DE SALVAMENTO.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE SALVAMENTO.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
DIRECCION HACIA DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
CAMILLA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

SISTEMAS DE PROTECCIÓN.

Símbolo de clase	Tipo de fuego	Ejemplos	ABC polvo químico	BC polvo químico	Polvo Seco	Agua	Espuma	Químico húmedo	Halogenado	Dioxido de carbono
A	Combustibles Comunes	Madera, papel, tela, etc.								
B	Líquidos inflamables	Gasolina y solventes								
C	Equipos eléctricos	Computadores, máquinas de fax								
D	Metales Combustibles	Magnesio, Litio, Titanio								
K	Medios de cocinar	Grasas y aceites de cocina								

	Ataque el fuego en la dirección del viento.
	Al combatir fuego en superficies líquidas, comience por la base y parte delantera del mismo.
	Si existe derrame, empiece a extinguir desde arriba hacia abajo.
	Es preferible usar siempre varios extintores al mismo tiempo, en vez de emplearlos uno tras otro.
	Esté atento a una posible reiniciación del fuego. No abandone el lugar hasta que el fuego quede completamente apagado.
TIPOS DE FUEGOS	

SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO.

DESCRIPCIÓN DE LA SEÑAL	DISEÑO	COLORES			ELEGIR LA IMAGEN	DESCRIPCIÓN DE LA SEÑAL	DISEÑO	COLORES			ELEGIR LA IMAGEN
		DEL FONDO	DE LA LETRA	DE LA FIGURA				DEL FONDO	DE LA LETRA	DE LA FIGURA	
SEMAFÓRO		ROJO BLANCO VERDE	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE BORDO PARA AVANZAR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
CURVA A LA DERECHA		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO SUPERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
CURVA A LA IZQUIERDA		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE PELIGRO (ESQUELETO)		ROJO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PLUGUEA A DERECHA		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	
SEÑAL DE PELIGRO		ROJO	AMARILLO	ROJO		SEÑAL DE OBSTACULO INFERIOR		ROJO	AMARILLO	ROJO	

DISTANCIAS DE SEGURIDAD FRENTE A CONTACTOS ELÉCTRICOS.

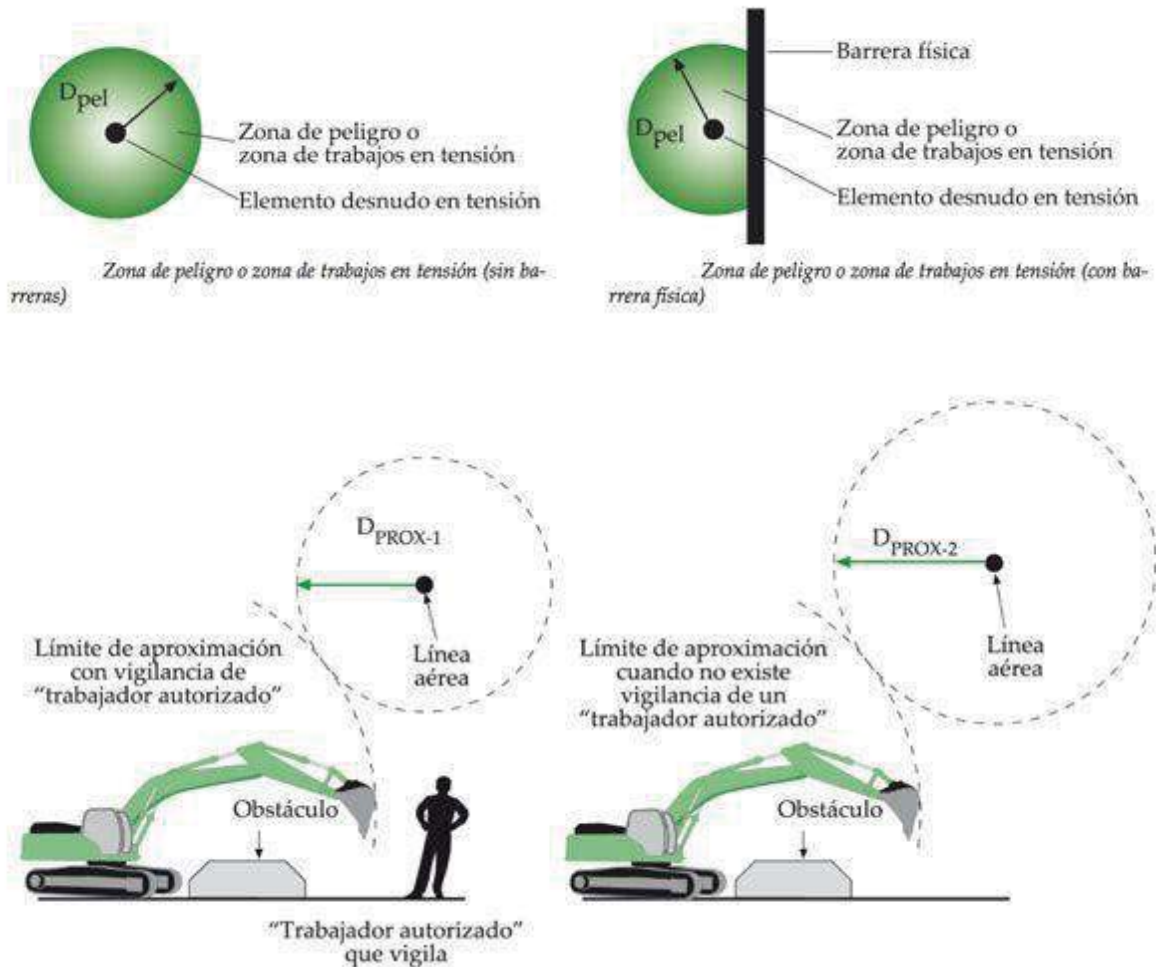


Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo*

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
2	62	52	112	300
6	63	63	122	300
10	65	65	125	300
15	66	67	136	300
20	72	60	122	300
30	82	66	139	300
36	98	75	148	300
50	120	85	170	300
110	160	100	210	300
150	180	110	230	300
220	200	160	410	300
240	200	250	540	300

U_n = tensión nominal de la instalación (kV).

D_{PEL-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando existe riesgo de sobretensión por rayo (m).

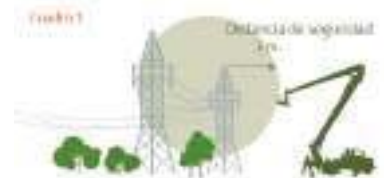
D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no existe el riesgo de sobretensión por rayo (m).

D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulta posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepase durante la realización del mismo (m).

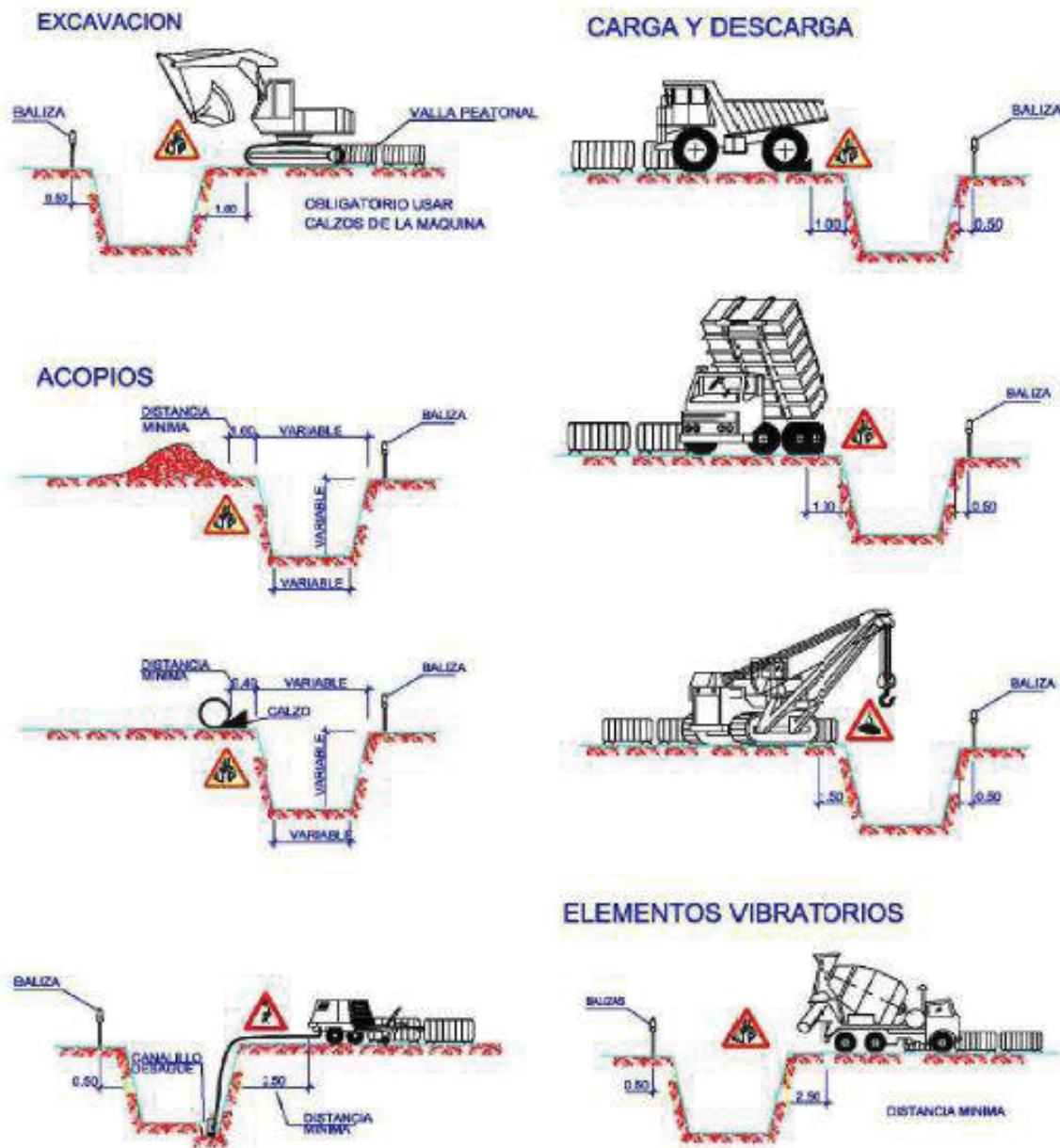
D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulta posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepase durante la realización del mismo (m).

* Las distancias para valores de tensión intermedios se calculan por interpolación lineal.

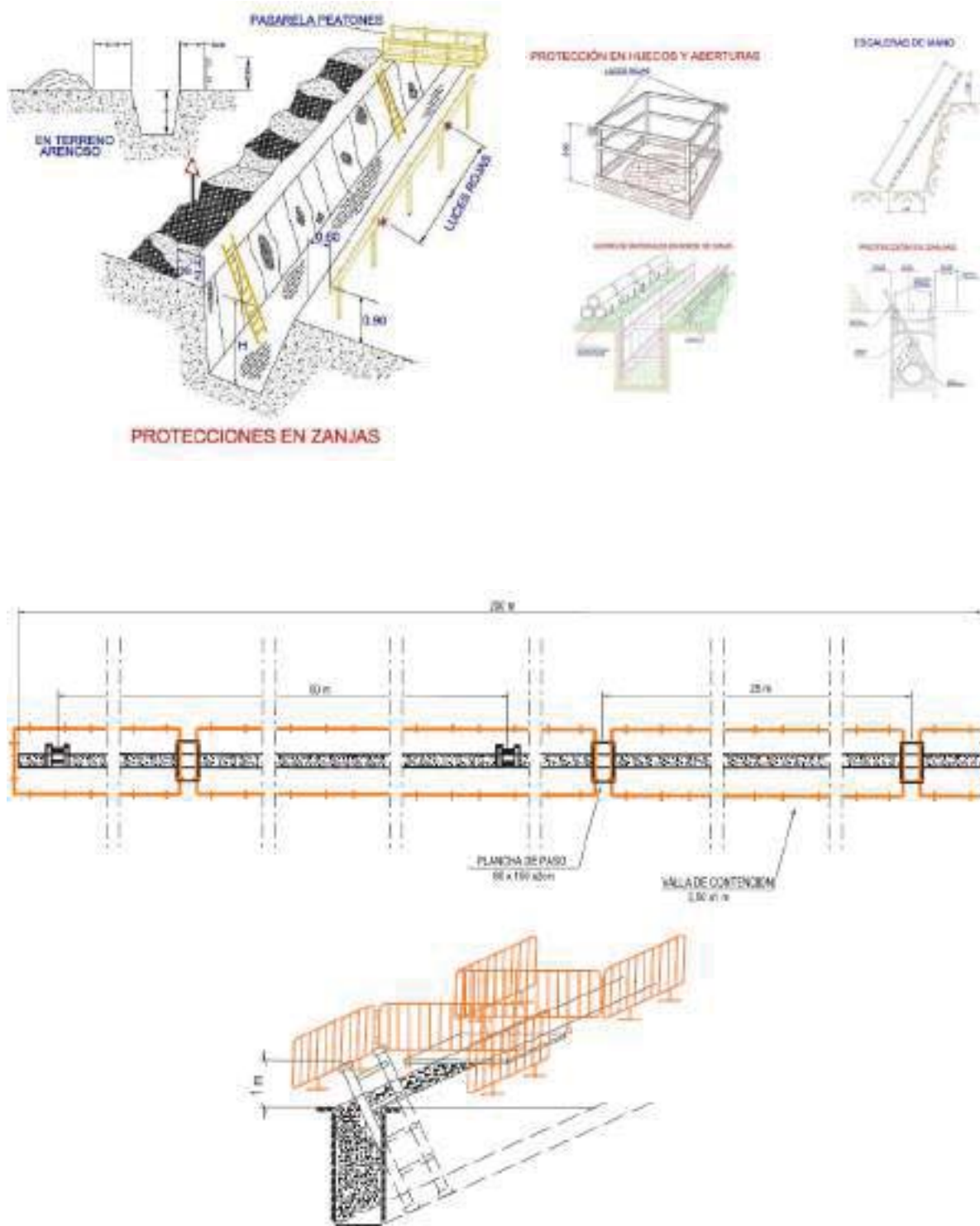
Tensión de la línea	Distancia de seguridad
Menor de 66 kV	5 m.
Mayor de 66 kV	5 m.
Mayor de 220 kV	7 m.



DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD.

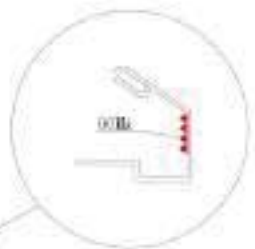


PROTECCIONES DE ZANJAS Y HUECOS.

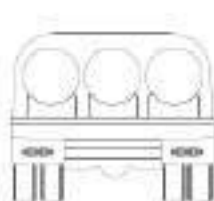
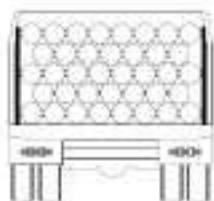


ACOPIOS Y TRANSPORTE DE TUBERIAS.

APAREJO DE ACOPIOS DE TUBERIAS



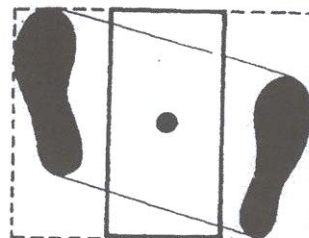
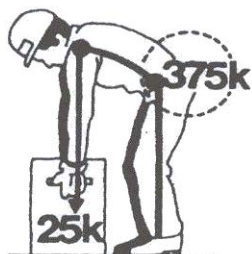
TRANSPORTE / MANIPULADOR DE TUBERIAS



**SEÑAL COMPLEMENTARIA
DE RIESGO PERMANENTE**



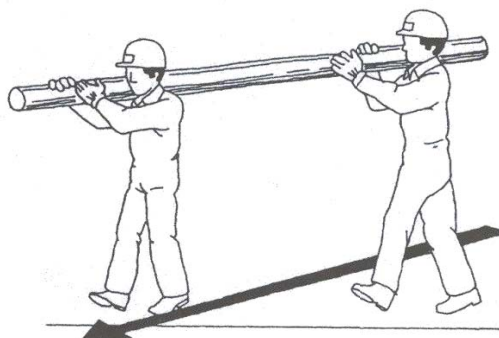
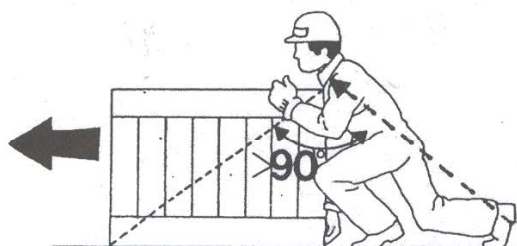
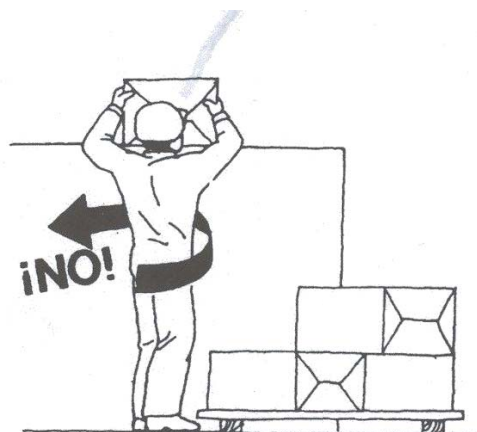
MANIPULACION MANUAL DE CARGAS



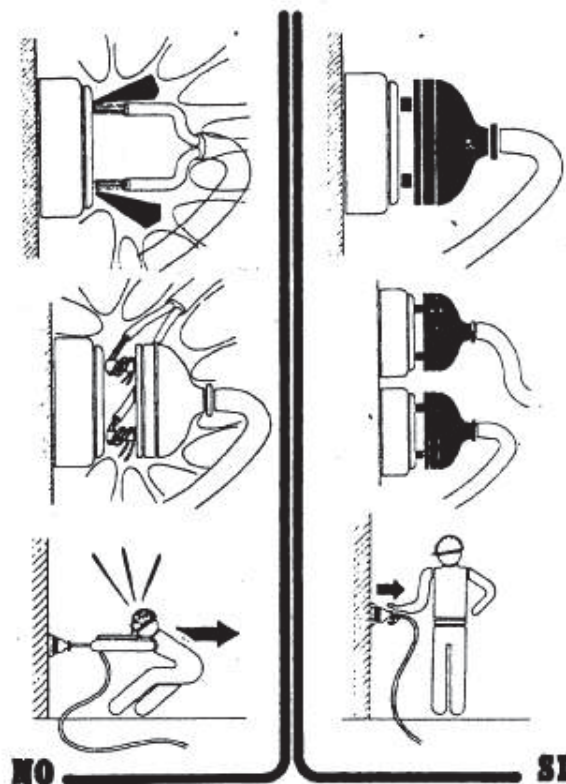
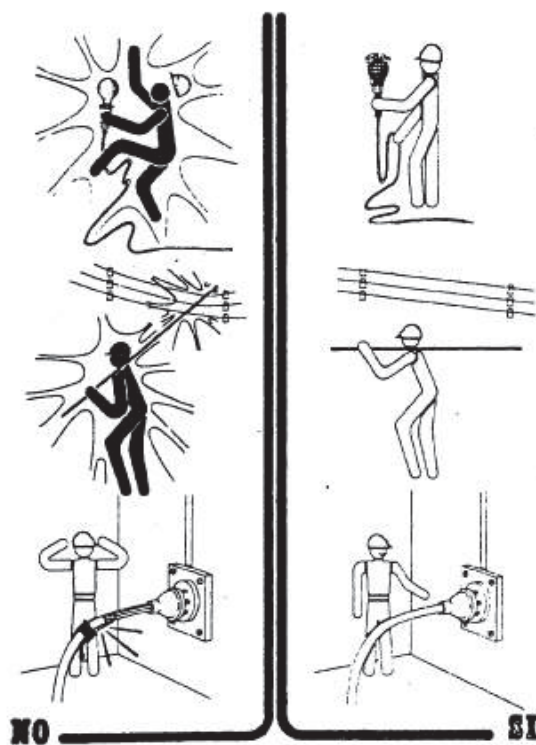
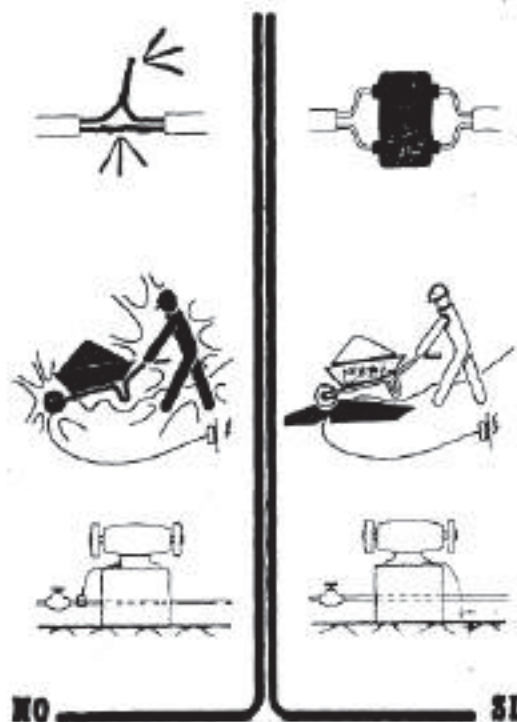
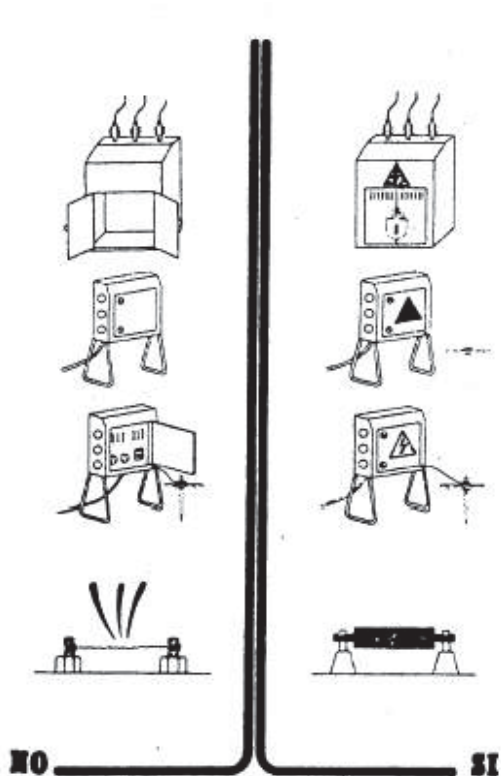
¡NO!

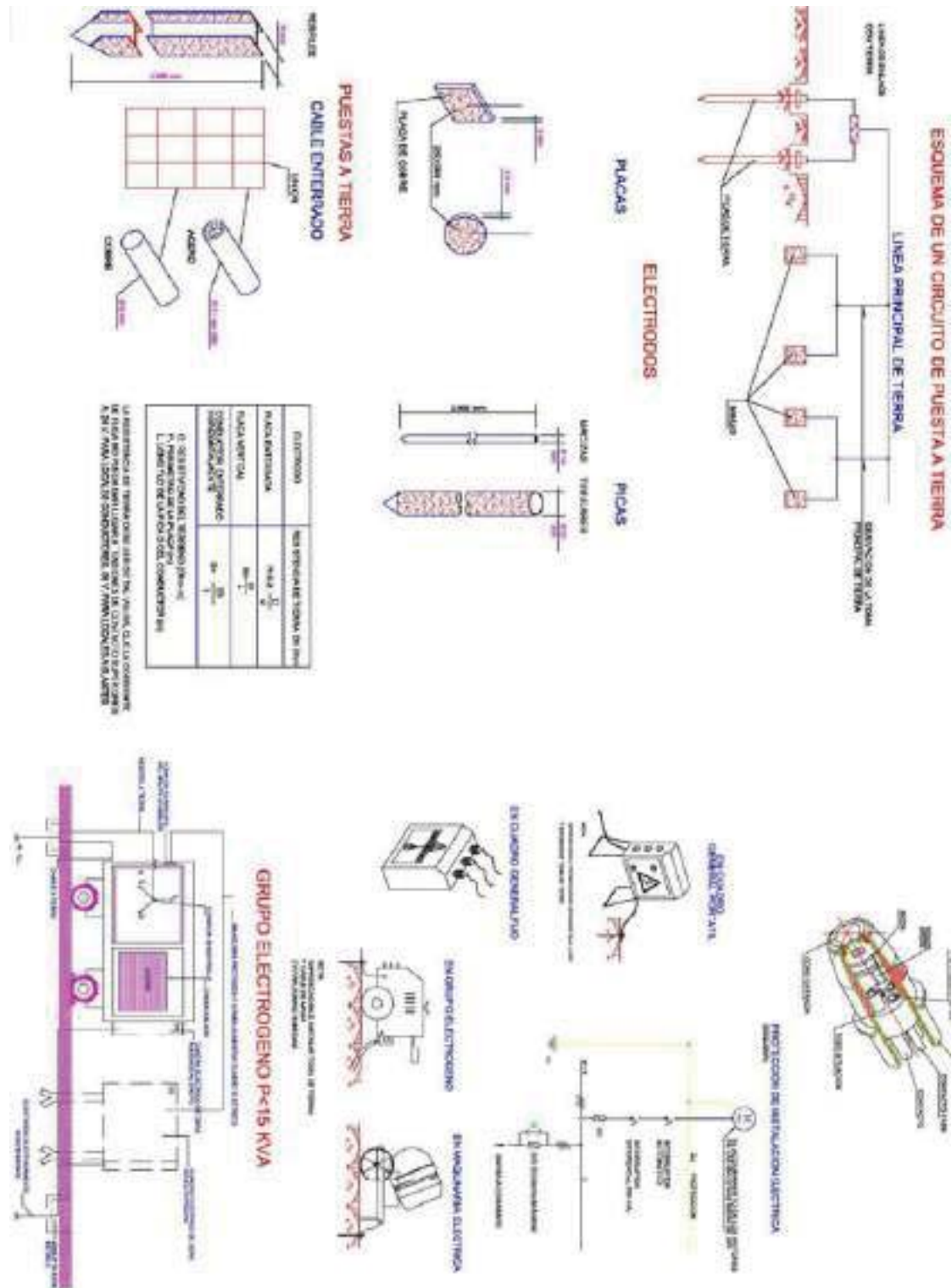


¡Si!



INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA





ORDEN Y LIMPIEZA



Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.



Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.



MAQUINARIA DE OBRA



Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria de obra

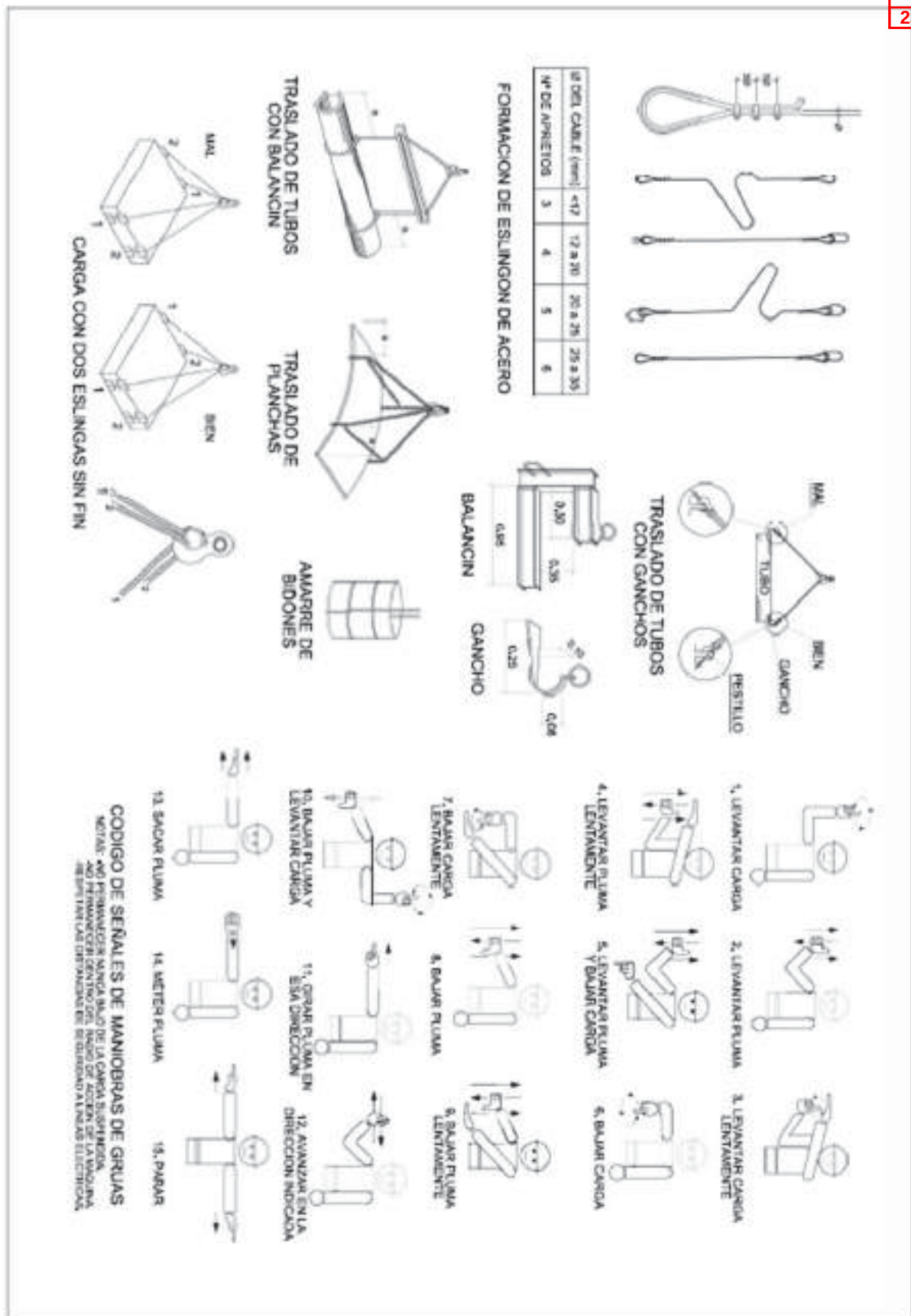


No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

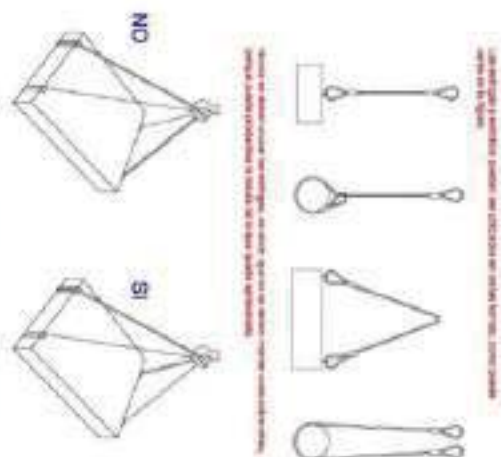
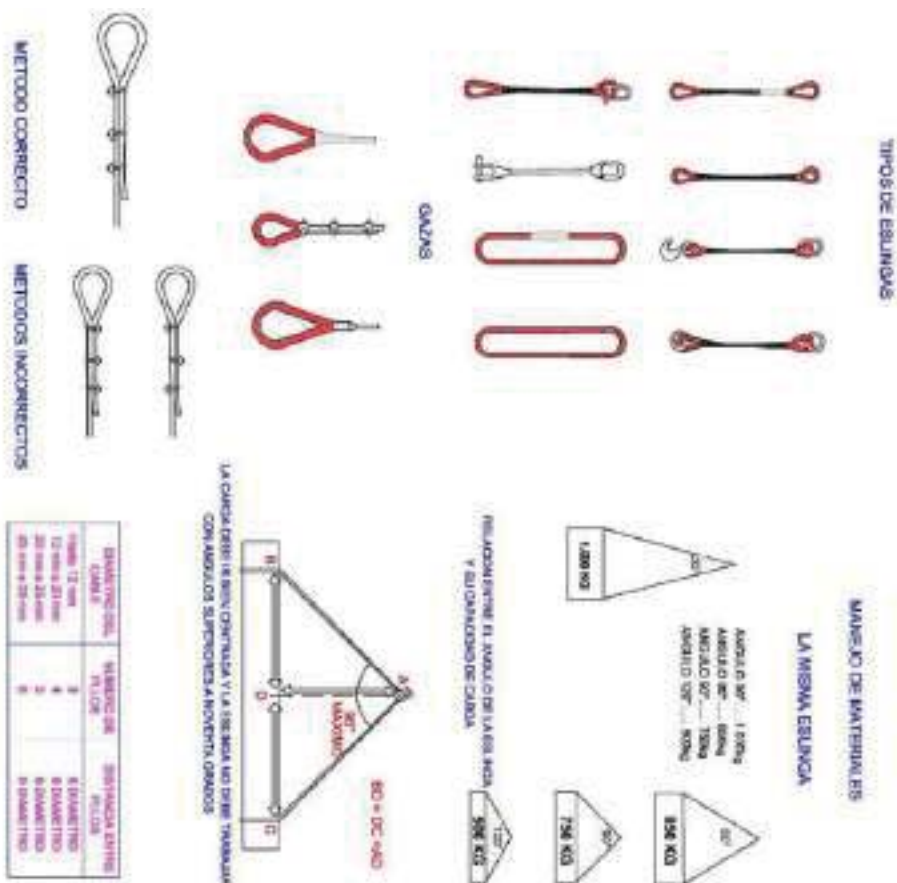


Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.

ELEMENTOS DE IZADO



ESLINGAS Y GAZAS



CANTON OF THURGOOD ET ALAS ELLIOTT		CANTON OF THURGOOD ET ALAS ELLIOTT	
CANTON OF THURGOOD ET ALAS ELLIOTT		CANTON OF THURGOOD ET ALAS ELLIOTT	
1	1.000	1.000	1.000
2	1.000	1.000	1.000
3	1.000	1.000	1.000
4	1.000	1.000	1.000
5	1.000	1.000	1.000
6	1.000	1.000	1.000
7	1.000	1.000	1.000
8	1.000	1.000	1.000
9	1.000	1.000	1.000
10	1.000	1.000	1.000
11	1.000	1.000	1.000
12	1.000	1.000	1.000
13	1.000	1.000	1.000
14	1.000	1.000	1.000
15	1.000	1.000	1.000
16	1.000	1.000	1.000
17	1.000	1.000	1.000
18	1.000	1.000	1.000
19	1.000	1.000	1.000
20	1.000	1.000	1.000
21	1.000	1.000	1.000
22	1.000	1.000	1.000
23	1.000	1.000	1.000
24	1.000	1.000	1.000
25	1.000	1.000	1.000
26	1.000	1.000	1.000
27	1.000	1.000	1.000
28	1.000	1.000	1.000
29	1.000	1.000	1.000
30	1.000	1.000	1.000
31	1.000	1.000	1.000
32	1.000	1.000	1.000
33	1.000	1.000	1.000
34	1.000	1.000	1.000
35	1.000	1.000	1.000
36	1.000	1.000	1.000
37	1.000	1.000	1.000
38	1.000	1.000	1.000
39	1.000	1.000	1.000
40	1.000	1.000	1.000
41	1.000	1.000	1.000
42	1.000	1.000	1.000
43	1.000	1.000	1.000
44	1.000	1.000	1.000
45	1.000	1.000	1.000
46	1.000	1.000	1.000
47	1.000	1.000	1.000
48	1.000	1.000	1.000
49	1.000	1.000	1.000
50	1.000	1.000	1.000
51	1.000	1.000	1.000
52	1.000	1.000	1.000
53	1.000	1.000	1.000
54	1.000	1.000	1.000
55	1.000	1.000	1.000
56	1.000	1.000	1.000
57	1.000	1.000	1.000
58	1.000	1.000	1.000
59	1.000	1.000	1.000
60	1.000	1.000	1.000
61	1.000	1.000	1.000
62	1.000	1.000	1.000
63	1.000	1.000	1.000
64	1.000	1.000	1.000
65	1.000	1.000	1.000
66	1.000	1.000	1.000
67	1.000	1.000	1.000
68	1.000	1.000	1.000
69	1.000	1.000	1.000
70	1.000	1.000	1.000
71	1.000	1.000	1.000
72	1.000	1.000	1.000
73	1.000	1.000	1.000
74	1.000	1.000	1.000
75	1.000	1.000	1.000
76	1.000	1.000	1.000
77	1.000	1.000	1.000
78	1.000	1.000	1.000
79	1.000	1.000	1.000
80	1.000	1.000	1.000
81	1.000	1.000	1.000
82	1.000	1.000	1.000
83	1.000	1.000	1.000



Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad

UTILIZACIÓN DE ESCALERAS.



Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.

Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.



Albacete, Marzo de 2023
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado Nº 1.315 del C.O.G.I.T.I. de Albacete

10.- PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
ud.	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado	8	3,40 €	27,20 €
ud.	Casco de seguridad con visera para trabajos eléctricos con arnés de adaptación, homologado	4	12,60 €	50,40 €
ud.	Gafas incoloras contra impactos, homologadas	5	4,33 €	21,65 €
ud.	Gafas antipolvo, antiempañables, homologadas	8	2,80 €	22,40 €
ud.	Mascarilla antipolvo, homologada	8	15,04 €	120,32 €
ud.	Protectores auditivos con arnés a la nuca, homologados	8	11,56 €	92,48 €
ud.	Mono de trabajo, homologado	8	21,86 €	174,88 €
ud.	Impermeable de trabajo, homologado	8	15,45 €	123,60 €
ud.	Cinturón de seguridad, homologado	4	123,55 €	494,20 €
ud.	Arnes de seguridad con observador de energía, homologado	4	365,28 €	1.461,12 €
ud.	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada	3	14,47 €	43,41 €
ud.	Chaleco reflectante, homologado	8	28,34 €	226,72 €
ud.	Par de guantes de uso general, en lona y serraje	16	12,72 €	203,52 €
ud.	Par de guantes de goma en PVC con dorso fresco y puño elástico	10	2,19 €	21,90 €
ud.	Par de guantes de soldador, homologados	2	8,47 €	16,94 €
ud.	Par de guantes aislantes, homologados	2	48,34 €	96,68 €
ud.	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles para riesgos de perforación, homologadas	5	28,04 €	140,20 €
ud.	Par de botas de agua en PVC, con forro interior y relieve antideslizante en el talón, con altura de 30 cm, homologadas	4	8,96 €	35,84 €
ud.	Par de botas aislantes para trabajos eléctricos, homologadas	2	36,13 €	72,26 €
ud.	Pantalla de seguridad para soldadura, homologadas	2	17,28 €	34,56 €
ud.	Mandil de cuero para soldar, homologado	2	23,10 €	46,20 €
SUBTOTAL				3.526,48 €

2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
ud.	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,5x1,10 m, incluso colocación y desmontaje de los mismos	200	2,30 €	460,00 €
ml.	Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,5x1,9 m. colocada sobre soportes de hormigón	25	8,46 €	211,50 €
ud.	Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontaje	15	32,62 €	489,30 €
ud.	Cartel prohibición de paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	10	6,77 €	67,70 €
ud.	Cartel peligro zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	10	6,77 €	67,70 €
ud.	Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	3	46,46 €	139,38 €
ud.	Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte de hierro galvanizado y 1,3 m. de altura, incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	1	44,61 €	44,61 €
ud.	Extintor manual de polvo seco polivalente A,B,C de 6 Kg colocado sobre soporte, incluso recargas y desmontaje según normativa vigente	4	48,43 €	193,72 €
ud.	Extintor manual de nieve carbónica de 6 Kg colocado sobre soporte, incluso recargas y desmontaje según normativa vigente	2	118,24 €	236,48 €
ud.	Alfombrilla de seguridad aislante con caucho inyectado de 1x1 m, 3,5 mm de espesor	2	117,30 €	234,60 €
ud.	Bandeja aislante eléctricamente, confeccionada con material aislante moldeado, monobloc.	2	305,50 €	611,00 €
ud.	Pértiga aislante formada por tubo de fibra de vidrio y mandíbulas o mordazas inclinadas del mismo material.	1	278,00 €	278,00 €
ud.	Tacos para acopios de tubos	6	28,49 €	170,94 €
m2	Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, incluida instalación y desmontaje	20	26,23 €	524,60 €
ud.	Escalerilla de acceso a hoyos y zanjas	3	53,85 €	161,55 €
ml.	Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontaje	2500	1,70 €	4.250,00 €
ud.	Detector de tensión hasta 20 kV	2	504,85 €	1.009,70 €
ud.	Pértiga de puesta a tierra hasta 20 kV	2	538,51 €	1.077,02 €
ud.	Equipo de puesta a tierra para tres fases	2	403,88 €	807,76 €
ud.	Boya nightflasher 5001 o similar con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado	10	31,48 €	314,80 €
SUBTOTAL				11.350,36 €

	“NUEVA LMT 20 KV D/C DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11 Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE ” en el T.M. de ALBACETE
---	---



3.- HIGIENE Y BIENESTAR

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
h.	Reconocimiento médico obligatorio	5	18,38 €	91,90 €
ud.	Botiquín de obra completo, incluso reposición de material	1	90,45 €	90,45 €
ud.	Botiquín primeros auxilios, incluso reposición de material	3	19,36 €	58,08 €
SUBTOTAL				240,43 €

4.- VIGILANCIA Y CONTROL

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
h.	Técnico de seguridad para prevención	30	25,50 €	765,00 €
h.	Comité de Seguridad e Higiene compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dostrabajadores de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de ofical de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	3	59,35 €	178,05 €
h.	Formación de segurida de higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado	12	13,17 €	158,04 €
h.	Mano de obra de recurso preventivo en mantenimiento y reposición de protecciones.	5	23,44 €	117,20 €
SUBTOTAL				1.218,29 €

Resumen Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud

1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES	3.526,48 €
2.- PROTECCIONES COLECTIVAS	11.350,36 €
3.- HIGIENE Y BIENESTAR	240,43 €
4.- VIGILANCIA Y CONTROL	1.218,29 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 16.335,56 €

11.- CONCLUSIÓN

Plan de seguridad y salud en el trabajo.

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra. Las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, no podrá implicar disminución de los niveles de seguridad previstos en este estudio básico de seguridad.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la obra, o en su caso, por la dirección facultativa.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Albacete, Marzo de 2023
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado Nº 1.315 del C.O.G.I.T.I. de Albacete

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE	
Nº.Colegiado: 1315 CARRERO SÁNCHEZ, GINES	
FECHA: 12/06/2023	Nº/VISADO: 230537-A1
VISADO	

PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.....	153
1.1.- DESCRIPCIÓN.....	153
1.2.- CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION	155
1.3.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION.	157
2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ.	157
3.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU”.....	157
4.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS (INDICAR CUALES).....	157
5.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU”.....	158
6.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.....	158
7.- INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.....	158

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el RD 105/2008, de 01 de Febrero, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, el Decreto 189/2005, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que se desarrolla como respuesta a las exigencias que establece la Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas, conocida como Directiva Marco de Residuos (DMR), y su transposición a nuestro ordenamiento jurídico a través de la Ley 7/2022, de 8 de Abril, de residuos y suelos contaminados se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3 del RD 105/2008, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m³)
- Medidas de segregación “in situ”
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles)
- Operaciones de valorización “in situ”
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.

1.1.- DESCRIPCIÓN.

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

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos inertes procederán de:

- Excavaciones. Normalmente son tierras limpias que son reutilizadas en rellenos o para regularizar la topografía del terreno
- Escombros de construcción.

Requisitos legales:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados.
- RD 646/2020 de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 189/2005, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2000-2006, 12 de julio de 2001.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Listado de los códigos LER de los residuos de construcción y demolición.

Se garantizará en todo momento:

- Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiéndolos en residuos.
- Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
 - Cauces.
 - Vaguadas.
 - Lugares a menos de 100 m. de las riberas de los ríos.
 - Zonas cercanas a bosques o áreas de arbolado.
 - Espacios públicos.
- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente mas económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.
- Reutilizar los residuos de construcción y demolición:
 - Las tierras y los materiales pétreos exentos de contaminación en obras de construcción, restauración, acondicionamiento o relleno.
 - Los procedentes de las obras de infraestructura incluidos en el Nivel I, en la restauración de áreas degradadas por la actividad extractiva de canteras o graveras, utilizando los planes de restauración.

1.2.- CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION

Ley 7/2022 de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

01 01 Hormigón.

01 02 Ladrillos.

01 03 Tejas y materiales cerámicos.

01 06* Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.

01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificada en el código.

02 Madera Vidrio y Plástico.

02 01 Madera.

02 02 Vidrio.

02 03 Plástico.

02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o esten contaminados por ellas.

03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.

03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

04 Metales (incluidas sus aleaciones).

04 01 Cobre, bronce, latón.

04 02 Aluminio.

04 03 Plomo.

04 04 Zinc.

04 05 Hierro y acero.

04 06 Estaño.

04 07 Metales mezclados.

04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas,

04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

- 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
- 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
- 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
- 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
- 05 07* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
- 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.

06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

- 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.
- 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
- 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
- 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto (**)

07 Materiales de construcción a partir de yeso.

- 07 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
- 07 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

08 Otros residuos de construcción y demolición.

- 08 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
- 08 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
- 08 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
- 08 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

(*) Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones estén sujetos.

(**) La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto, los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

1.3.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION.

Los principales residuos que se generarán durante la fase de construcción son: estériles (cemento, hormigón, etc.), aceites y carburantes de la maquinaria, polvo y sólidos en suspensión procedentes de los movimientos de tierra y de tráfico de maquinaria.

Las labores de mantenimiento de la maquinaria empleada durante la fase de instalación de la línea eléctrica y durante la fase de funcionamiento deberán realizarse en talleres apropiados, donde se realizará la gestión de los residuos considerados como peligrosos, tales como baterías, filtros de aceite y gasóleo, aceites, grasas, líquidos de freno, etc., que deberán ser almacenados en contenedores apropiados, posteriormente recogidos y transportados por gestor autorizado para su tratamiento.

2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ.

La tierra extraída de las excavaciones de las zanjas, se extenderá alrededor si presenta unas características adecuadas, de lo contrario se retirará.

Dejar constancia de que todos los residuos generados en el desmontaje si lo hubiese, son inertes, porque no se reutilizarán, llevando los residuos de hormigón y arena a una escombrera o vertedero, y el resto a un gestor de residuos autorizados.

3.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU”.

Los residuos se disgregarán convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a vertedero.

4.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS (INDICAR CUALES).

Ninguno de los materiales de escombros se reutilizarán en la misma obra o en otros emplazamientos, por lo que se trasladarán a los correspondientes vertederos autorizados.

5.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU".

Se seleccionarán los materiales aprovechables o reciclables, enviando a vertedero únicamente escombros limpios, de materiales procedentes de la obra.

En nuestro caso, los residuos generados en algún desmontaje si lo hubiese son inertes, no se reutilizarán y se llevarán a un gestor de residuos autorizado.

6.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.

Todos los residuos serán transportados al vertedero Municipal y la empresa que realizará el citado transporte, será la que designe la empresa adjudicataria antes de comenzar las obras.

La empresa que se propone para que gestione los residuos mediante la provisión de contenedores será la contratada adjudicataria de las obras.

7.- INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

Las propias de las empresas gestoras.

Albacete, MARZO de 2023
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado Nº 1.315 del C.O.G.I.T.I. de ALBACETE



**“NUEVA LMT 20 KV D/C DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11
Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE ” en el T.M. de ALBACETE**



ANEXO I: PLANIFICACIÓN

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 1315. CSV nº QQ639FXFTNCJSCEQ verificable en <http://levisado.cogitalbacete.org>

“NUEVA LMT 20 KV D/C DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11 Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE ” en el T.M. de ALBACETE



“NUEVA LMT D/C DESDE ST ROMICA HASTA CR SECTOR 11 Y NUEVO CR CNO ALMANSA-ALBACETE”											
TAREAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. CONEXIÓN ST ROMICA CON L.A. 13KV	1.1. REPLANTEO										
	1.2. EXCAVACIÓN DE ZANIA										
	1.3. COLOCACIÓN DE TUBO										
	1.4. MONTAJE APARATMENTA ENTONQUE A/S										
	1.5. TENDIDO DE CONDUCTOR										
	1.6. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA										
2. CONEXIÓN L.A. 13KV CON CR LA LLANURA	2.1. REPLANTEO										
	2.2. EXCAVACIÓN DE ZANIA										
	2.3. COLOCACIÓN DE TUBO										
	2.4. MONTAJE APARATMENTA ENTONQUE A/S										
	2.5. TENDIDO DE CONDUCTOR										
	2.6. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA										
3. INSTALACIÓN CR LA LLANURA	3.1. REPLANTEO										
	3.2. OBRA CIVIL EDIFICIO Y PUESTA TIERRA										
	3.3. INSTALACIÓN EDIFICIO										
	3.4. INSTALACIÓN CELOS Y TRAFIO										
	3.5. CABLEADO INTERCONEXIONES										
	3.6. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA										
4. L5MT DESDE CR LA LLANURA CR SECTOR 11	4.1. REPLANTEO										
	4.2. EXCAVACIÓN DE ZANIA										
	4.3. COLOCACIÓN DE TUBO										
	4.4. TENDIDO DE CONDUCTOR										
	4.5. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA										