

Este documento es copia del original firmado.

Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

SEPARATA de afección a Vía Pecuaria
competencia de la Dirección General de
Agricultura, Ganadería y Alimentación de la
Comunidad de Madrid
por el proyecto de NUEVA LÍNEA
SUBTERRÁNEA DE 45Kv ENTRE LA
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA ST
RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164-ISE015) Y
LA FUTURA SMR
“HILANDERAS” en los municipios de Madrid
y Getafe

MARZO 2024



ÍNDICE

I.MEMORIA	3
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. OBJETO	4
1.2. TITULAR Y PROMOTOR	4
1.3. JUSTIFICACIÓN	5
1.4. EMPLAZAMIENTO Y TRAZADO	5
1.5. AFECCIONES	6
1.6. CONCLUSIONES	6
II.ANEXO I-PLANOS DE AFECCIONES	7
III.ANEXO II-PROYECTO EJECUCIÓN	11



Separata vía pecuaria competencia de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y
Alimentación de la Comunidad de Madrid

PROYECTO: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA 45KV ENTRE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA ST VILLAVERDE PM

3314 (REF. APM: ISE165) Y LA FUTURA SMR "HILANDERAS".

26421- Ed.0A

MARZO 2024

I.MEMORIA



1. INTRODUCCIÓN

Andaluz de Montajes Eléctricos y Telefónicos, S.A. en nombre de Merlin Properties, S.A.U. tiene intención de iniciar la tramitación de las autorizaciones pertinentes asociadas a la nueva línea subterránea de alta tensión 45kV desde la subestación existente "ST Retamar PM" hasta la futura SMR "HILANDERAS" sita en la Comunidad de Madrid. Está previsto que la línea tenga una longitud de 5.246 m y una potencia de 45kV.

Con el fin de atender la petición de suministro de energía eléctrica a MERLIN PROPERTIES, S.A.U. en la SMR "HILANDERAS" que se construirá en Calle Fundadores 40, Getafe (Madrid), se proyecta una nueva línea subterránea de alta tensión de 45 kV cuyo trazado discurrirá desde la Subestación existente y propiedad de i-DE Redes Eléctricas "ST RETAMAR PM" (APM: ISE164- ISE015) hasta la futura SMR "HILANDERAS".

Se tendrá en consideración toda legislación, norma o consideración a aplicar a la ejecución objeto de la presente separata bien sea requerimiento de la administración pública o de organismos privados afectados.

La infraestructura de la nueva SMR "HILANDERAS" no formará parte del alcance de este proyecto e irá incluida en proyecto independiente.

1.1. OBJETO

El presente documento, concebido como separata técnica se redacta con objeto de:

1. Informar a la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid, sobre la instalación que se pretende tramitar de la posible afección a vía pecuaria.
2. Obtener la información relevante a la infraestructura afectada para dicho trabajo.
3. Recabar del Organismo al que se dirige los posibles condicionales para llevar a cabo la instalación, si los hubiera.
4. Obtener la aprobación del organismo para llevar a cabo la instalación en los terrenos citados.

1.2. TITULAR Y PROMOTOR

Los datos del promotor de dicha instalación son los siguientes:

- Nombre de la empresa: MERLIN PROPERTIES, S.A.U.
-

Mientras que, los datos del titular de dicha instalación son los siguientes:

- Nombre de la empresa: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
-

1.3. JUSTIFICACIÓN

La finalidad de dicha obra es suministrar energía eléctrica en Alta Tensión a la parcela con referencia catastral 1123401VK4612N00001QJ, en calle Fundidores número 40 (Madrid) por petición de MERLIN PROPERTIES, S.A.U. La instalación (LSMT) objeto de la presente separata queda definida por las siguientes características:

- CIA. SUMINISTRADORA: I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
- TIPO INSTALACIÓN: Canalización entubada subterránea
- SISTEMA: Corriente Alterna Trifásica.
- FRECUENCIA: 50 Hz.
- TENSIÓN NOMINAL SERVICIO: 45 kV.
- TENSIÓN DISEÑO: 45 kV.
- TENSIÓN MÁS ELEVADA: 52 kV.
- N.º DE LÍNEAS: 1.
- N.º DE CIRCUITOS (por línea): 1 (simple circuito).
- CONDUCTORES SUBTERRÁNEOS:
 - HEPRZ1 (AS) 26/45kV 3(1x630) mm² Al + H155
 - HEPRZ1 26/45kV 3(1x630) mm² Al + H155

1.4. EMPLAZAMIENTO Y TRAZADO



La LSMT proyectada discurrirá por los términos municipales de Getafe y Madrid. Dentro del término municipal de Madrid, la línea partirá de la subestación ya existente ST Rematar (propiedad de i-DE Redes Eléctricas), atravesando la estación de cercanías C4 de Villaverde, siguiendo por Calle de la Acebeda y Avenida Real de Pinto, hasta atravesar la carretera M-45. Una vez atravesada ésta, el trazado proyectado discurre por el término municipal de Getafe, por la Avenida de Teresa de Calcuta, Calle de la Austrida, pasando por la estación de cercanías C3 perteneciente a la estación de tren "El Casar", siguiendo por la Calle de la Gitanilla, Calle de Maritornes y Calle de la Gran Sultana, hasta llegar a la Calle de la Numancia pasando por Calle de Bachiller Alonso López, hasta llegar a la Calle Fundidores, 40, donde se va a situar la nueva SMR "HILANDERAS".

El emplazamiento de las subestaciones es:



Emplazamiento de la existente ST RETAMAR:

ETRS89	
X (UTM)	Y (UTM)
438505,44	4465133,634

Emplazamiento de la nueva SMR "HILANDERAS":

ETRS89	
X (UTM)	Y (UTM)
441115,604	4462509,818

1.5. AFECCIONES

Para la ejecución del cruzamiento entre la nueva LSMT desde la existente ST RETAMAR hasta la futura SMR "HILANDERAS" y la vía pecuaria Vereda del Molino (2806502) se realizará una canalización entubada.

El trazado de la canalización que se pretende ejecutar y en el cual se da el cruzamiento con la Vereda del Molino discurre por la acera relativa a la Calle de la Gitanilla en el término municipal de Getafe (Madrid), contará con una profundidad de 1,125 m. y una anchura de 0,6 m. estando compuesta de 3 tubos de diámetro 200 mm y de 2 tubos de diámetro 110 mm, de polietileno de alta densidad (PEAD), debidamente hormigonados con un prisma de 0,6 m. x 0,6 m.

El objeto de la presente separata es informar a la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid que según el trazado proyectado para LSMT ST Retamar-SMR HILANDERAS, se pretende cruzar en el punto indicado anteriormente la Vereda del Molino, dejando establecidas las condiciones técnicas para ejecutarlo y las posibles afecciones que este cruzamiento pudiera tener.

El Anexo I contará con los planos detallados los cuales son necesarios para ver la traza que se va a ejecutar, por dónde va a pasar exactamente, el perfil de esta ejecución y los detalles de la sección, así como los tubos correspondientes.

1.6. CONCLUSIONES

Considerando expuestas en esta separata las razones que justifican la instalación descrita y la necesidad de obtener los permisos necesarios por parte de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid, esperamos nos sean concedidas las debidas autorizaciones.



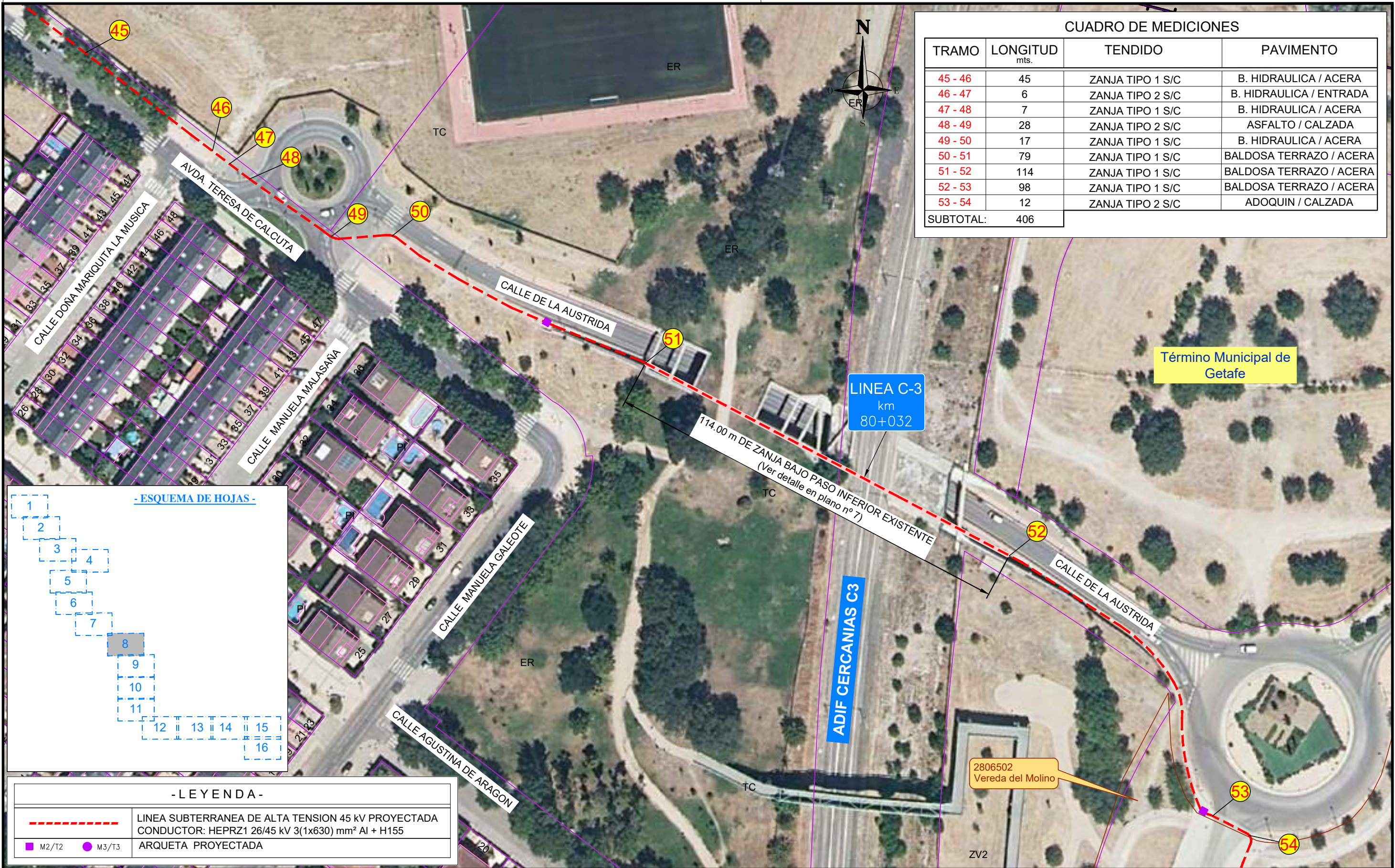
Separata vía pecuaria competencia de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid

PROYECTO: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA 45KV ENTRE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA ST VILLAVERDE PM

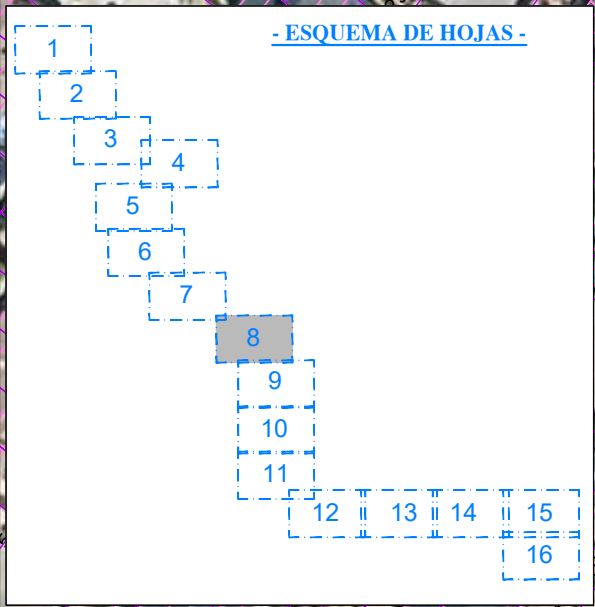
3314 (REF. APM: ISE165) Y LA FUTURA SMR "HILANDERAS".

26421- Ed.0A MARZO 2024

II. ANEXO I- PLANOS DE AFECIONES



CUADRO DE MEDICIONES			
TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
45 - 46	45	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
46 - 47	6	ZANJA TIPO 2 S/C	B. HIDRAULICA / ENTRADA
47 - 48	7	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
48 - 49	28	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALZADA
49 - 50	17	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
50 - 51	79	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
51 - 52	114	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
52 - 53	98	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
53 - 54	12	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / CALZADA
SUBTOTAL:	406		



- LEYENDA -

	LINEA SUBTERRANEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm² Al + H155
	M2/T2
	M3/T3
	ARQUETA PROYECTADA

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO



NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DINA3

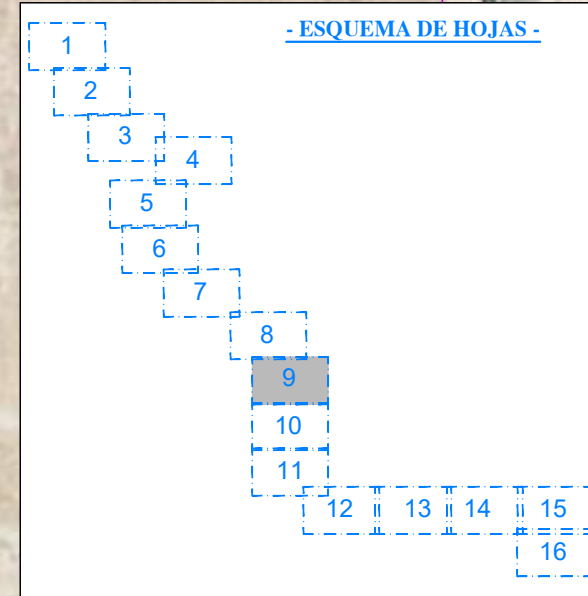
CUADRO DE MEDICIONES

TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
54 - 55	248	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
SUBTOTAL:	248		

- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm ² Al + H155
M2/T2	M3/T3
	ARQUETA PROYECTADA

- ESQUEMA DE HOJAS -



ORIGINAL DIN-A3

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO



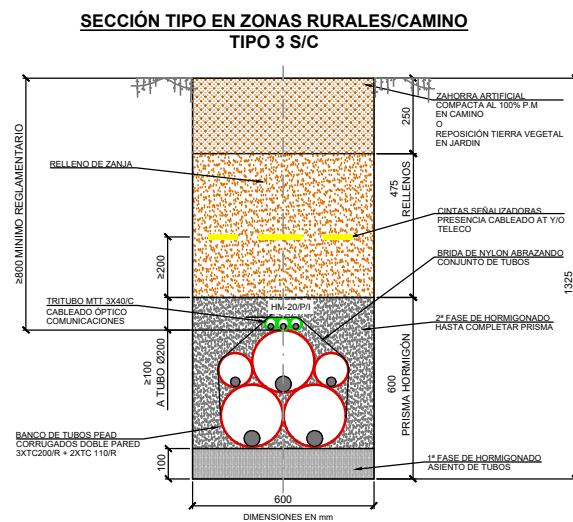
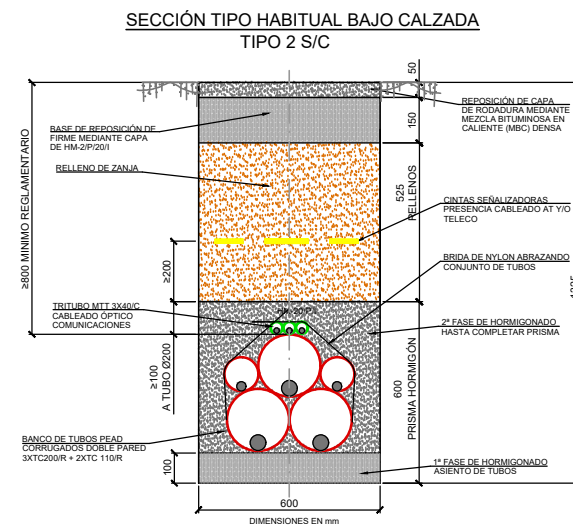
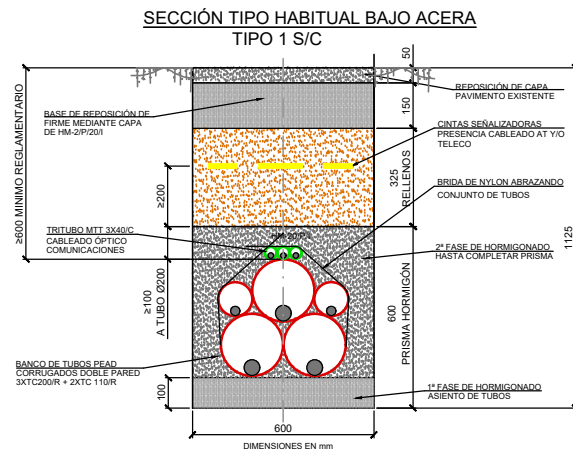
Nº EXPTE. I-DE: --
 ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 3 HOJA: 9 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

TSG Group Company
 Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

ZANJA A.T.
SIMPLE CIRCUITO (S/C)



NOTAS / ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS BÁSICAS:

- RADIO MÍNIMO DE CURVATURA DE 20 M, TANTO EN EL PLANO HORIZONTAL COMO EN EL VERTICAL EXCEPCIONALMENTE SE PODRÁ BAJAR HASTA 50 VECES EL Ø NOMINAL DEL TUBULAR DE MAYOR DIMENSIÓN (10 M).
- PENDIENTE MÁXIMA DEL 15% EN CUALQUIER PUNTO DEL TRAZADO, INCLUSO EN LA RESOLUCIÓN DE CRUZAMIENTOS CON OTRAS CONDUCCIONES Y/O SERVICIOS.
- TODA CANALIZACIÓN BAJO TERRENOS SIN TRÁNSITO DE VEHÍCULOS, RURALES (NO CULTIVABLES) Y/O PERIURBANOS, IRÁ SEÑALIZADA MEDIANTE HITOS NORMALIZADOS.
- REPOSICIÓN DE FIRMES DE CALZADA POR FASES: A) REPOSICIÓN TEMPORAL DE ZANJA MEDIANTE CAPA DE HORMIGÓN HM-20/P/20/1 (EHE) ENRASADA CON LAS RASANTES ORIGINALES; B) FRESADO MECÁNICO Y C) EXTENDIDO DE NUEVA CAPA DE RODADURA MEDIANTE MBC DE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO DE COMPOSICIÓN DENSA.
- REPOSICIÓN EN ESPESOR Y CARACTERÍSTICAS SIMILARES A LAS ORIGINALES. EN TRAMOS BAJO TIERRA O ZONAS RURALES, CULTIVADOS O NO, PARQUES Y/O JARDINES CON RASANTES DEFINIDAS REPOSICIÓN SEGÚN ASPECTO ORIGINAL DEL TERRENO.
- EN CANALIZACIONES BAJO ZONAS DE CULTIVO SE AUMENTARÁ LA PROFUNDIDAD DE LA ZANJA HASTA 1625 MM Y EXCEPCIONALMENTE HASTA UN MÁXIMO DE 1925 MM.
- EN ZONAS Y/O SECTORES EN VÍAS DE URBANIZACIÓN EL ACABADO SUPERFICIAL SE CORRESPONDERÁ CON LO INDICADO EN EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN.
- "H" EN FUNCIÓN DEL TIPO DE ACABADO SUPERFICIAL ORIGINAL EN CASO DE REPOSICIÓN O DE LO PROYECTADO EN TRAMOS DE CANALIZACIÓN BAJO SECTORES EN VÍAS DE URBANIZACIÓN.
- CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE 150 MM DE ANCHO TIPO CP-15 SEGÚN NI 29.00.01. DOS (2), LATERALES Y DE COLOR AMARILLO E INSCRIPCIÓN NORMALIZADA DE RIESGO ELÉCTRICO Y UNA (1), CENTRADA Y DE COLOR VERDE, SOBRE EL MULTIDUCTO DE TELECOMUNICACIONES.
- RELLENO LOCALIZADO DE ZANJA (S/ART. 332 PG-3) CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA PROPIA EXCAVACIÓN O DE APORTACIÓN (S/ART. 330.3 PG-3), EJECUTADO EN TONGADAS DE ESPESOR MÁX. 20 CM COMPACTADAS HASTA UN 95% DEL PRÓCTOR MODIFICADO (PM). EN CORONACIÓN BAJO REPOSICIÓN DE FIRMES O PAVIMENTOS LA COMPACTACIÓN NO PODRÁ SER INFERIOR AL 100% PM.
- CONJUNTO DE TUBULARES, INCLUYENDO TRITUBO PARA CABLEADO DE COMUNICACIONES AGRUPADO EN CONTACTO MUTUO MEDIANTE BRIDAS O ABRAZADERAS PLÁSTICAS DE NYLON COLOCADAS CADA METRO, REDUCIÉNDOSE TAL DISTANCIA EN LOS RAMOS CURVOS HASTA LOS 0,5 M.
- MULTIDUCTO DE PEAD TIPO MTT 3X40/C (TRITUBO) SEGÚN NI 52.95.20, DE PEAD INSTALADO, PREFERENTEMENTE, EN PIEZA ÚNICA (SIN EMPALMES) ENTRE ARQUETAS DE REGISTRO.
- TUBOS RÍGIDOS DE PEAD, DOBLE PARED, USO NORMAL SERIE 450-N (UNE-EN 50086), CORRUGADOS EXTERIORMENTE (COLOR ROJO) Y LISOS EN EL INTERIOR TIPO TC200/R Y TC110/R, RESPECTIVAMENTE PARA DIÁMETROS NOMINALES (EXT.) DE Ø200 Y Ø110 MM) SEGÚN NI 52.95.03..
- EN LOS ESQUEMAS DE PUESTA A TIERRA DE PANTALLAS "SINGLE POINT" LOS TUBOS Ø110 MM ACOGERÁN EL CABLEADO DE CONTINUIDAD DE TIERRA Y SU POSICIÓN SERÁ TRASPUESTA AL 50% DEL RECORRIDO DE CADA SUBTRAMO. EL TRITUBO DEBERÁ QUEDAR SIEMPRE UBICADO EN LA PARTE SUPERIOR Y CENTRAL DEL BANCO DE BANCO TUBOS, INCLUSO EN ESTAS TRASPOSICIONES.
- EN EL INTERIOR DE CADA TUBULAR SE INSTALARÁ UNA CUERDA GUÍA DE NYLON Ø10 MM Y CARGA DE ROTURA MÍN. *10 KN. EN EL INTERIOR DE CADA UNO DE LOS MONOTUBOS DE LOS TRITUBO SE INSTALARÁ CUERDA GUÍA DE NYLON DE Ø5 MM Y CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE 7,5 KN.

ORIGINAL DIN-A3

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: INDICADAS PLANO Nº: 4 HOJA: 1 de 2

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- ZANJAS PROYECTADAS -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:



Separata vía pecuaria competencia de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid

PROYECTO: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA 45KV ENTRE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA ST VILLAVERDE PM

3314 (REF. APM: ISE165) Y LA FUTURA SMR "HILANDERAS".

26421- Ed.0A

MARZO 2024

III.ANEXO II-PROYECTO EJECUCIÓN

Nº I-DE.: 9039091863

Nº HG.: 21/030.00254

PROYECTO

DE

**NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE
LA SUBESTACION TRAFORMADORA
ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015)
Y LA FUTURA SMR "SOCIMI"**

**- MADRID Y GETAFE -
(MADRID)**

AYUNTAMIENTOS: MADRID Y GETAFE
PROVINCIA: MADRID

DICIEMBRE DE 2023

DOCUMENTOS

- 1 MEMORIA**
- 2 PLANOS**
- 3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**
- 4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 5 PRESUPUESTO**
- 6 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

1 MEMORIA

ÍNDICE

1.1	PREÁMBULO	2
1.2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.....	2
1.3	OBJETO DEL PROYECTO	10
1.4	EMPLAZAMIENTO	10
1.5	PETICIONARIO.....	11
1.6	COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.....	11
1.7	SERVICIOS AFECTADOS	11
1.8	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO.....	11
1.9	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	12
1.10	DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE INSTALACIONES.....	20
1.11	PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS	29
1.12	CONCLUSIÓN	30

1.1 PREÁMBULO

El presente proyecto se ajusta a lo especificado en los Proyectos Tipo I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U siguientes:

- PROYECTO TIPO CONSTRUCCIÓN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE 45, 66 Y 132 KV. (MT 2.31.05, Edición 01 septiembre de 2020).
- PROYECTO TIPO DE CANALIZACIONES PARA LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE AT (MT 2.31.04, Edición 01 febrero de 2020).

1.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

En la redacción de este Proyecto se ha tenido en cuenta las especificaciones contenidas en los Reglamentos siguientes:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 09-05-14, y publicado en el B.O.E. del 09-06-14.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 del 18 de septiembre de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, con sus actualizaciones hasta la fecha.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

Además, se aplicarán las las normas i-DE (NI) que existan, y en su defecto las Recomendaciones UNESA, normas UNE, EN y documentos de Armonización HD.

Se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

1.2.1 RELACIÓN DE NORMAS DE LA ITC-LAT 02 (R.D. 223/2008)

El presente proyecto se ajusta a lo especificado en la Resolución de 17 de abril de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT-02 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

- Generales:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60529:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60529:2018/ A1:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60529:2018/ A2:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60529:2018/ A2:2018/AC:2019-02	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:19992	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3 2006 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60060-3 2006 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN IEC 60071-1:2020	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN IEC 60071-2:2018	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60270:2002/ A1:2016	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60865-1:2013	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2016	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes. (Ratificada por AENOR en agosto de 2016)
UNE-EN 60909-3:2011	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

- Cables y conductores:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21144-1-1:2012	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21144-1-1:2012/ 1M:2015	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
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 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/1M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1:1997/ 2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
UNE 21144-3-1:2018	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-1: Condiciones de funcionamiento. Condiciones del sitio de referencia.
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
UNE 21192:1992	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 21192:1992/1M:2009	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 207015:2013	Conductores desnudos de cobre duro cableados para líneas eléctricas aéreas.
UNE 211003-1:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) a 3 kV ($U_m = 3,6$ kV).

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 211003-1:2001/ 1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV (Um= 1,2 kV) a 3 kV (Um=3,6 kV).
UNE 211003-2:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um= 7,2 kV) a 30 kV (Um=36 kV).
UNE 211003-2:2001/ 1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um= 7,2 kV) a 30 kV (Um=36 kV).
UNE 211003-3:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV (Um=36 kV).
UNE 211003-3:2001/ 1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV (Um=36 kV).
UNE 211003-3:2001/ 1M:2009	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV (Um= 170 kV) hasta 400 kV (Um=420 kV). Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo.
UNE 211435:2011	Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.
UNE-EN IEC 60794-4:2018	Cables de fibra óptica. Parte 4: Especificación intermedia. Cables ópticos aéreos a lo largo de líneas eléctricas de potencia (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en octubre de 2018.)
UNE-HD 620-10E:2012/ 1M:2020	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).
UNE-HD 620-9E:2012/ 1M:2020	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-3 y 9E-5).
UNE 211632-4A:2017	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas superiores 36kV (Um= 42 kV) hasta 150 kV (Um= 170 kV). Parte 4A: Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina o de polietileno de alta densidad (tipos 1, 2 y 3).
UNE 211632-6A:2017	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas superiores 36kV (Um= 42 kV) hasta 150 kV (Um= 170 kV). Parte 6A: Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina o de polietileno de alta densidad (tipos 1, 2 y 3).
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 211620:2020	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Cables con pantalla de tubo de aluminio y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-6, 10E-7, 10E-8 y 10E-9).
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 asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013/1M:2016	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013/1M:2016	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

- Aparamenta:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-104: 2015	Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente
UNE-EN 60282-1:2011/ A1:2015	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente
UNE-EN 62271-100:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
UNE-EN 62271-100:2011/ A1:2014	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
UNE-EN 62271-100:2009/ A2:2017	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.(Ratificada por la Asociación Española de Normalización en octubre de 2017.)

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN IEC 62271-102:2021	Aparata de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

1.2.1 RELACIÓN DE NORMAS DE LA ITC-RAT 02 (R.D. 337/2014)

El presente proyecto se ajusta a lo especificado en las normas de la ITC-RAT 02, del Real Decreto 337/2014, siguientes:

- Generales:

CÓDIGO	TÍTULO
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 60071-1:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-1/A1:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60027-1:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-4:2011	Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
UNE-EN 60617-2:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
UNE-EN 60617-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60617-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
UNE-EN 60617-7:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparata y dispositivos de control y protección.
UNE-EN 60617-8:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
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:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 62271-1:2009	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 62271-1/A1:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.

- Fusibles de alta tensión:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

- Cables y accesorios de conexión de cables:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 211605:2013	Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
UNE-EN 60332-1-2:2005	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE 211002:2012	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
UNE 21027-9:2007/ 1C:2009	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
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.

CÓDIGO	TÍTULO
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 asignada hasta 18/30 (36 kV).

1.2.2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES APLICABLES DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA

El Proyecto presentado se ajusta a lo especificado en los Manuales Técnicos y Normas I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U que se indican a continuación:

- Manuales Técnicos (M.T.):

CÓDIGO	TÍTULO
2.00.65	Recepción de Instalaciones de Distribución
2.03.20	Normas Particulares para instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión
2.03.21	Conjuntos constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de tensión nominal hasta 66 kV. Canalizaciones, arquetas y obras auxiliares. Construcción. (Con Anexos 1 a 7).
2.31.04	Proyecto tipo de canalizaciones para líneas subterráneas de AT.
2.31.05	Proyecto tipo de construcción de líneas subterráneas de 45, 66 y 132 kV.
2.33.11	Red subterránea Manipulación de bobinas. Tendido y disposición de cables subterráneos hasta 66 kV.
2.33.12	Guía para la instalación de cables subterráneos AT, BT y telecomunicaciones. Canalización y tendido mecanizado en zona urbana.
2.33.14	Guía de instalación de los cables óptico subterráneos
2.33.15	Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos

- Normas I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U (N.I.):

CÓDIGO	TÍTULO
29.00.00	Señales de seguridad
29.00.01	Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos

CÓDIGO	TÍTULO
33.26.71	Cables ópticos subterráneos (OSGZ1)
50.20.02	Marcos y tapas para arquetas en canalizaciones subterráneas.
50.20.41	Arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas.
52.95.01	Placas de plástico, sin halógenos para protección de cables enterrados en zanjas para redes subterráneas
52.95.03	Tubos de plástico corrugados y accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de distribución
52.95.20	Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.
56.44.01	Cables unipolares con aislamiento seco de etileno-propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT de 45 y 66 kV.
56.80.04	Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 26/45 (52) kV hasta 36/66 (72,5) kV. Cables con aislamiento seco
76.87.01	Cintas de PVC plastificado con adhesivo para identificación de cables subterráneos.

1.3 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de las instalaciones proyectadas en él. Además, servirá de base genérica para la tramitación oficial de la obra en cuanto a la **autorización administrativa previa y aprobación del proyecto de ejecución**.

Con el fin de atender la petición de suministro 9039091863 a nombre de MERLIN PROPERTIES, S.A.U. con domicilio social en Paseo de la Castellana N.º 42, Madrid, se proyecta una nueva línea subterránea de alta tensión 45 kV desde la Subestación "ST RETAMAR PM" (APM: ISE164- ISE015) hasta la futura SMR "SOCIMI" en calle Fundidores N.º40.

Para el tendido de la nueva línea subterránea de media tensión 45 kV, denominada L1, se utilizará conductor de alta seguridad del tipo HEPRZ1 (AS) 26/45kV 3(1x630) mm² Al + H155 cuando discurra por el interior de la subestación eléctrica y HEPRZ1 26/45kV 3(1x630) mm² Al + H155 cuando discurra en canalización subterránea entubada.

Todo lo mencionado anteriormente se llevará a cabo siguiendo las características descritas en la presente Memoria y el Documento Planos.

1.4 EMPLAZAMIENTO

Las instalaciones contempladas en el presente proyecto están ubicadas en los términos municipales de Madrid y Getafe, provincia de Madrid.

1.5 PETICIONARIO

MERLIN PROPERTIES, S.A.U. P

1.6 COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

1.7 SERVICIOS AFECTADOS

El daño o rotura de los servicios afectados en la ejecución de las instalaciones proyectadas será responsabilidad exclusiva del contratista de obra principal.

1.8 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

Finalidad: Suministrar energía eléctrica en Alta Tensión a la parcela con referencia catastral 1123401VK4612N00001QJ, en calle Fundidores N.º 40.

Ayuntamiento: Madrid y Getafe.

Provincia: Madrid.

Organismos afectados:

- Excmo. Ayuntamiento de Madrid.
- Excmo. Ayuntamiento de Getafe.
- Comunidad de Madrid. Consejería de Transportes e Infraestructuras. Dirección General de Carreteras.
- Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Área de Vías pecuarias.
- Metro de Madrid, S.A.
- ADIF (Administración de Infraestructuras Ferroviarias).

Se solicitarán las preceptivas autorizaciones.

1.9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1.9.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La instalación objeto del presente proyecto queda definida por las siguientes características:

CIA. SUMINISTRADORA:	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
TIPO INSTALACIÓN:	Canalización entubada subterránea
SISTEMA:	Corriente Alterna Trifásica.
FRECUENCIA:	50 Hz.
TENSIÓN NOMINAL SERVICIO:	45 kV.
TENSIÓN DISEÑO:	45 kV.
TENSIÓN MÁS ELEVADA:	52 kV.
Nº DE LÍNEAS:	1.
Nº DE CIRCUITOS (por línea):	1 (simple circuito).
CONDUCTORES SUBTERRÁNEOS:	
	- HEPRZ1 (AS) 26/45kV 3(1x630) mm ² Al + H155
	- HEPRZ1 26/45kV 3(1x630) mm ² Al + H155

1.9.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN

1.9.2.1. Conductor

Las características del conductor son las siguientes:

Conductor:	Aluminio compactado, sección circular, clase 2, según UNE EN 60228.
Semiconductora interna:	Capa de mezcla semiconductora aplicada por el proceso de triple extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) aplicada por el proceso de triple extrusión.
Semiconductora externa:	Una capa de mezcla semiconductora no metálica y pelable en caliente, aplicada, por extrusión, sobre el aislamiento.
Pantalla:	Constituida por lamina de aluminio solapado e hilos de cobre (XLPE). Constituida por hilos de cobre (HEPR)
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina. Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. Se consideran dos tipos de cubierta normal DMZ1y cubierta DMZ2, no propagadora del incendio tipo (AS).

Los tipos de conductor seleccionados para la línea subterránea de alta tensión 45 kV proyectada, se indican en la siguiente tabla:

Tabla 3 Cables normalizados de 26/45 kV.

Cables normalizados de 26/45 kV con pantalla de tubo de aluminio solapado e hilos de cobre							
Tipo de Cubierta	Aislamiento	Obturación agua		Conductor		Pantalla Hilos Cobre Sección mm ²	Código material
		Radial	Long.	Material	Sección mm ²		
Polyolefina (DMZ1)	RH (XLPE)	RA	20L	Al	630	155	56 44 850
Polyolefina (DMZ2)							56 44 851
Polyolefina (DMZ1)	HEPR	--	--				56 44 844
Polyolefina (DMZ2)							56 44 843

1.9.2.2. Accesorios (terminaciones, conectores y empalmes)

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

Los empalmes y terminales se montarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Terminales y empalmes: Cumplirán los requisitos establecidos en la INS 54.46.06 y/o NI 56.80.04 según proceda.

Pararrayos: Cumplirán los requisitos establecidos en la INS 75.30.04.

Los empalmes se instalarán dentro de cámaras construidas al efecto, y de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cable, aceptadas por i-DE.

Las Normas I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U (NI) de aplicación serán las siguientes:

- Terminaciones: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.04.
- Conectores separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.04.
- Empalmes: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.04.

1.9.2.3. Canalizaciones

Canalización Entubada

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera (26/45 y 36 /66 kV), o bajo calzada (76/132 kV), procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos y evitando siempre los ángulos pronunciados (más de 60°).

No se permitirá la colocación de accesorios en el interior de los tubos de la canalización, la conexión se debe realizar en el interior de una arqueta o cámara de empalme habilitada para tal efecto en función del nivel de tensión.

Estará constituida por tubos plásticos dentro de un prisma de hormigón. En cada uno de los tubos se instalará un solo cable (un cable por tubo). Las características de estos tubos serán similares a las indicadas en la Norma, NI 52.95.03. En nuestro caso se emplearán tubos de 200mm.

Los tubos destinados a la protección mecánica de los cables ópticos subterráneos de telecomunicaciones, en cada uno de los circuitos implicados, será el multiducto, cuyas características técnicas y de suministro que deben cumplir estos multiductos serán las establecidas en la NI 52.95.20. En el montaje de dichos tubos se evitará la ejecución de empalmes entre arquetas de registro, de ser necesario se harán según la NI 52.95.20.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los radios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. Siempre asegurando un radio de curvatura mayor a $20 \cdot D$. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación y tendido de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo de potencia más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m. en acera o tierra, ni de 0,8 m. en calzada, para asegurar estas cotas. La zanja tendrá una anchura mínima de 0,6 m, para la colocación de tres tubos plásticos de 200 mm de diámetro, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

La zanja, mientras se encuentre abierta, así como la zona de ocupación de los trabajos deberá mantenerse protegida y adecuadamente señalizada (por ejemplo, mediante malla naranja de polietileno). Como norma general, no se mantendrán abiertas longitudes de zanja que excedan de los 100 m.

El lecho o fondo de excavación de la zanja deberá ser liso y se limpiará de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas, aristas y cantos vivos y los estratos excesivamente delgados.

Se instalarán dos cintas de color amarillo por cada uno de los circuitos eléctricos previstos, más una cinta adicional para señalar el cableado de telecomunicaciones, en color verde y situada sobre la proyección vertical de cada multitubo.

Los cruzamientos con otros servicios que representen una mayor profundidad de zanja que la establecida como teórica o tipo, se realizará con cambios de pendiente máxima de rasante del 15%. Dada la pérdida de capacidad de transporte que se produce en los circuitos con cable aislado entubado en estos puntos singulares, la realización de este tipo de cruzamientos debe ser previamente notificada a i-DE para que valore las medidas oportunas a considerar.

Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Condiciones generales

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, o hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

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 o caminos con tránsito de vehículos, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 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 de la misma forma que la indicada en el apartado anterior 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 o zavorra. 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.

Cruzamientos

Calles, caminos y carreteras:

Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Ferrocarriles:

Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles y cuyos detalles se dan en la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud.

Con otros cables de energía eléctrica:

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N. 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 1,00 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. 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 1,00m.

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. 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 1,00 m del punto de cruce.

Canalizaciones de gas: En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 1a. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla 1a.

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

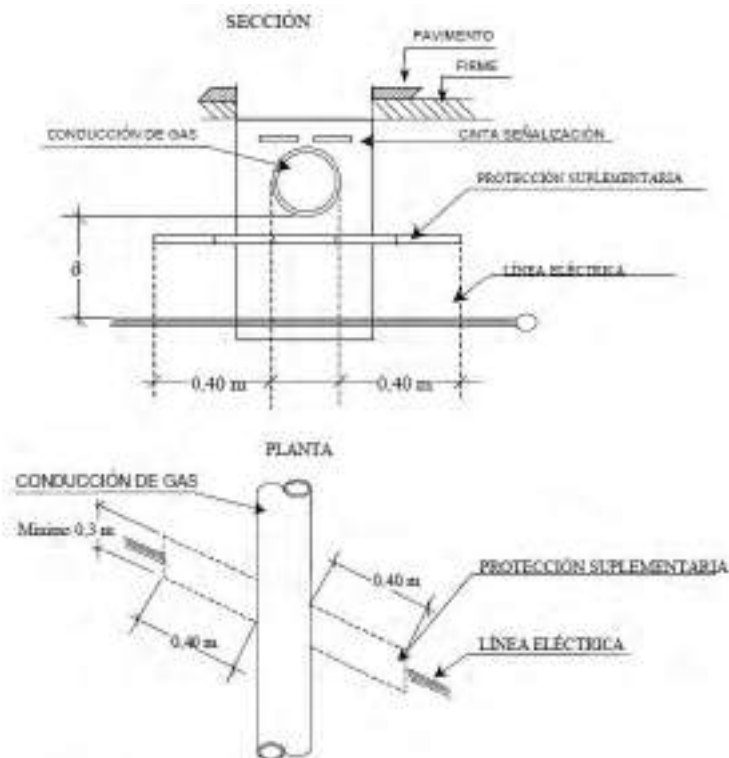
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla 1a

	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.*

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta:



Todas las cotas están expresadas en metros.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

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.

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.

Con depósitos de carburante:

Los cables se dispondrán dentro de tubos de las características indicadas en la NI 52.95.03 o conductos de suficiente resistencia siempre que cumplan con una resistencia a la compresión de 450 N y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2,00 m por cada extremo.

Proximidades y Paralelismos

Los cables subterráneos de A.T. 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 0,25 m. 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. 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.

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 1,00 m. 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. 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 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 1,00 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

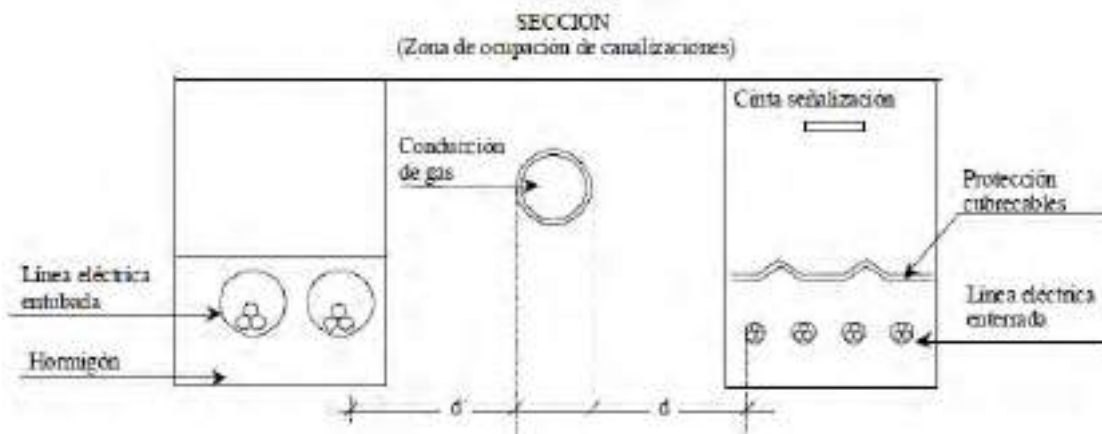
Canalizaciones de gas: En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 1b. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla 1b. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

Tabla 1b

	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 según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto serán aplicables las distancias (d') de la tabla 1b.



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

Conducciones 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 están establecidas en la NI 52.95.01.

Depósitos de carburantes:

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2,00 m por cada extremo.

Arquetas

Generalidades

Las arquetas serán preferentemente prefabricadas según la NI 50.20.41. Se emplearán para el registro de los cables subterráneos en aceras, jardines y calzadas.

Las arquetas de telecomunicaciones se colocarán cada 300 m, se colocarán sobre la proyección vertical del prisma eléctrico y su disposición y dimensiones serán conforme a lo indicado en planos adjuntos.

En el caso de que exista un doble circuito irá una única arqueta encima del prisma de uno de los circuitos. En el caso de que deba ir un multiducto por cada circuito (Lo representado en los planos) se respetará el trazado original hasta llegar a las inmediaciones de la arqueta, donde se llevará el multiducto del circuito que no tiene la arqueta al circuito donde está la arqueta, quedando en la arqueta los multiductos de los dos circuitos. A su vez, los tubos de los cables de potencia deben cambiar también su trayectoria para permitir la configuración característica de la arqueta. Todos estos cambios de dirección deben ser compatibles con los radios de curvatura mínimos ($20 \cdot D$).

Identificación arquetas

Todas las arquetas, obligatoriamente deben de ser cartografiadas con el objeto de conocer su ubicación por necesidades de mantenimiento de la línea. Adicionalmente, en los casos de canalizaciones que discurran por terrenos no urbanizados, será obligatoria la colocación de hitos identificativos.

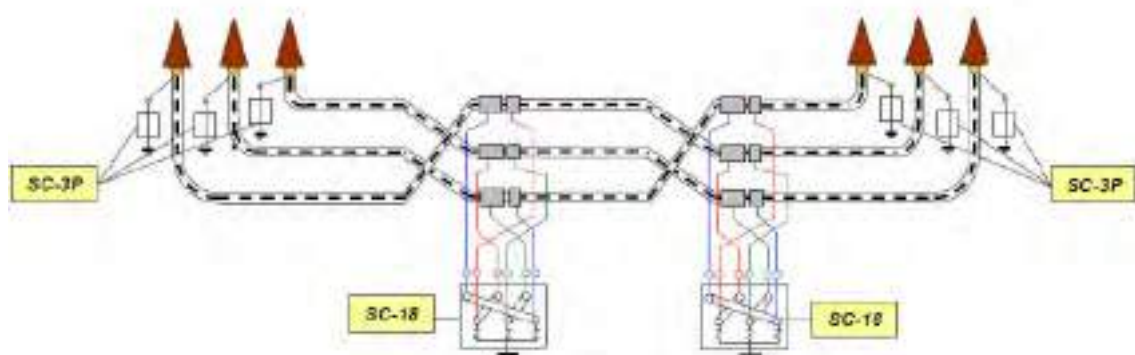
Los marcos y las tapas empleadas serán conforme a la NI 50.20.02. Los marcos y tapas empleadas dependerán de si se encuentra bajo calzada (M3/T3) o acera (M2/T2).

1.9.2.4. Puestas a tierra

Conexión en Cross bonding

La puesta a tierra de la pantalla será directa en los extremos próximos.

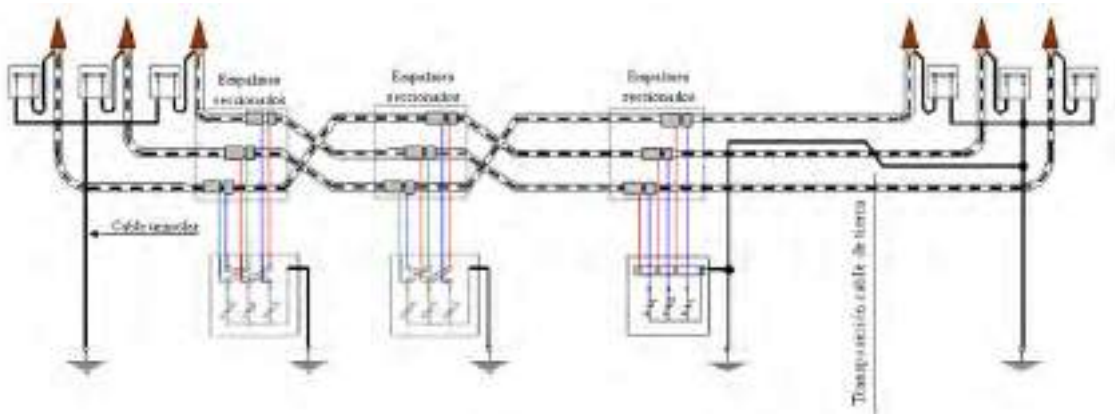
Las cajas de cruzamiento llevarán descargadores y en el caso de no utilizar cámaras de empalme deberán colocarse en arquetas registrables y localizable inequívocamente de tal manera que pueda comprobarse su estado.



Conexión en Cross bonding + single point

Los dos empalmes consecutivos del tramo cross bonding y en sus cajas de conexión se cruzarán sus pantallas, no así el que enlaza el cross bonding con el single-point, que conectará sus pantallas, lado single point, a sus respectivos descargadores y estos al cable de acompañamiento.

Las cajas de conexión, llevarán descargadores y en el caso de no utilizar cámaras de empalme deberán colocarse en arquetas registrables y localizable inequívocamente de tal manera que pueda comprobarse su estado.



El cable de acompañamiento será un conductor unipolar de 150 mm² de cobre.

1.8.2.1 Ensayos eléctricos después de la instalación

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados en el MT 2.33.15, "Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos".

1.10 DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE INSTALACIONES

1.10.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES

Línea Proyectada L1:

ORIGEN: Sala de celdas de alta tensión de la ST RETAMAR (3029) de ref. APM ISE164 – ISE 05.

- COORDENADAS U.T.M. (ETRS89): X = 438.494 // Y = 4.465.233

FINAL: Sala de celdas de alta tensión de la futura SMR SOCIMI.

- COORDENADAS U.T.M. (ETRS89): X = 441.046 // Y = 4.462.592

LONGITUD: 5.280 metros.

NÚMERO DE CIRCUITOS: 1 línea (simple circuito).

CONDUCTOR SUBTERRÁNEO: HEPRZ1 (AS) 26/45kV 3(1x630)mm² Al + H155
HEPRZ1 26/45kV 3(1x630)mm² Al + H155

1.10.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1.10.2.1. Línea Subterránea de Alta Tensión

Intensidad máxima admisible

La intensidad máxima admisible se obtiene aplicando la fórmula general siguiente:

$$I = \sqrt{\frac{\Delta\theta - W_d(0.5T_1 + T_3 + T_4)}{RT_1 + R(1 + \lambda_1)(T_3 + T_4)}}$$

I Intensidad del conductor A

$\Delta\theta$ Calentamiento del conductor por encima de la temperatura ambiente; 65°C

W_d Pérdidas dieléctricas por unidad de longitud del aislamiento W/m

T_1 Resistencia térmica por unidad de longitud entre conductor y la pantalla K.m/W

T_3 Resistencia térmica por unidad de longitud de la cubierta exterior K.m/W

T_4 Resistencia térmica por unidad de longitud entre la superficie del cable y el medio ambiente K.m/W

R Resistencia del conductor en corriente alterna, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio Ω/m

λ_1 Factor de pérdidas en la pantalla metálica

Pérdidas dieléctricas:

$$W_d = 2 * \mu * f * C * U_0^2 * \tan \delta = 0,079W/m$$

Donde:

f: Frecuencia de la red

C: Capacidad por unidad de longitud

U_0 : Tensión respecto a tierra

tg δ : Factor de pérdidas del aislamiento: 0,001

Resistencia del conductor:

$$R_{ca}(90^\circ C) = R_{cc}(90^\circ C) * (1 + K_S + K_P) = 1,367 \cdot 10^{-4} \Omega/m$$

Donde:

K_S : Coeficiente factor efecto pelicular

K_P : Coeficiente factor efecto proximidad

$$R_{cc}(90^\circ C) = R_{cc}(20^\circ C) * (1 + C_t * (90 - 20)) = 6,013 \cdot 10^{-5} \Omega/m$$

C_t : Coeficiente temperatura material 0,00393

$$R_{cc}(20^\circ C) = 4,690 \cdot 10^{-5} \Omega/m \rightarrow \text{Dato normalizado del conductor}$$

Factor de Perdidas en la pantalla metálica

$$\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$$

Donde:

λ'_1 son las pérdidas por las corrientes de circulación en las pantallas.

Para cables en tresbolillo

$$\lambda'_1 = \frac{R_p}{R} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{R_p}{X}\right)^2}$$

Donde:

R_p : Resistencia de la pantalla (Ω/m)

R : Resistencia del conductor (Ω/m)

X : reactancia inductiva mutua equivalente entre los conductores y pantallas (Ω/m)

$$X = \frac{\omega \cdot \mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \ln \frac{2 \cdot s}{d}$$

ω : Pulsación Eléctrica

μ_0 : permeabilidad del vacío.

d : diámetro de la pantalla.

s : separación entre los centros de los cables dispuestos en tresbolillo

Para nuestra configuración tipo cross bonding, λ'_1 se considera nula, debido a que las pantallas metálicas están cortocircuitadas en un solo extremo del cable.

λ''_1 son las pérdidas por las corrientes de Foucault.

$$\lambda''_1 = \frac{R_p}{R} \cdot \left[g_p \cdot \lambda_0 \cdot (1 + \Delta_1 + \Delta_2) + \frac{(\beta_1 \cdot t_p)^4}{12 \cdot 10^{12}} \right]$$

Donde:

$$g_p = 1 + \left(\frac{t_p}{D_p}\right)^{1,74} \cdot (\beta_1 \cdot D_p \cdot 10^{-3} - 1,6)$$

$$\beta_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot \mu \cdot \omega}{10^7 \cdot \rho_p}}$$

R_p : resistencia lineal de la pantalla expresada en Ω/m

R : resistencia del conductor en corriente alterna expresada en Ω/m

t_p : espesor de la pantalla en mm

D_p : diámetro exterior de la pantalla en mm

ρ_p : resistividad eléctrica del material de la pantalla a la temperatura de servicio en $\Omega \cdot m$

Para cables en tresbolillo tendremos:

$$\lambda_0 = 3 \cdot \left(\frac{m^2}{1 + m^2}\right) \cdot \left(\frac{d}{2 \cdot s}\right)^2$$

$$\Delta_1 = (1,14 \cdot m^{2,45} + 0,33) \cdot \left(\frac{d}{2 \cdot s}\right)^{(0,92 \cdot m + 1,66)}$$

$$\Delta_2 = 0$$

$$m = \frac{\omega}{R_p} \cdot 10^{-7}$$

s: separación entre los centros de los cables

d: diámetro medio de la pantalla

	cross bonding
λ''_1	0,00278

Al considerar λ'_1 de valor nulo, se cumple que $\lambda_1 = \lambda''_1$, por tanto, el coeficiente de pérdidas en la pantalla será:

	cross bonding
λ_1	0,00278

T1: Resistencia térmica del aislamiento del conductor

$$T1 = C_1 \cdot \frac{ReT_{\text{aislamiento}}}{\pi \cdot 2} \cdot \ln \left(1 + \frac{2 \cdot E_a}{D_c} \right) = \mathbf{0,204K \cdot m/W}$$

Donde:

C₁: Coeficiente para cables enterrados con pantalla metálica 1,16 para cables de 35kV a 110kV

ReT_{aislamiento}: Resistencia térmica del aislamiento.

E_a: Espesor del aislamiento

D_c: Diámetro conductor.

T3: Resistencia térmica por unidad de longitud de la cubierta exterior

$$T3 = C_3 \cdot \frac{ReT_{\text{cubierta}}}{\pi \cdot 2} \cdot \ln \left(1 + \frac{2 \cdot E_c}{D_{mp}} \right) = \mathbf{0,119 \cdot m/W}$$

C₃: Coeficiente para cables enterrados con pantalla metálica cuyo valor es 1,6

ReT_{cubierta}: Resistividad térmica del material, Cubierta exterior: 3,5 K.m/W

E_c: Espesor de la cubierta (mm)

D_{mp}: Diámetro medio de la Pantalla (mm)

T4: Resistencia térmica por unidad de longitud entre la superficie del cable y el medio ambiente

$$T4 = T4' + T4'' + T4''' = \mathbf{0,883 K \cdot m/W}$$

Donde:

T4': Resistencia térmica entre cable y tubo:

$$T4' = \frac{U}{1 + 0,1(V + Y * \theta_{mterr}) * D_{eC}} = \mathbf{0,426K.m/W}$$

U:1,87 Parámetro convección del Tubo (tabla 4 UNE 21144-2-1)

V:0,312 Parámetro convección del Tubo (tabla 4 UNE 21144-2-1)

Y:0,0037 Parámetro convección del Tubo (tabla 4 UNE 21144-2-1)

θ_{mterr} : Temperatura media del medio que rellena el espacio entre el cable y el conducto 75°C

DeC: Diámetro exterior del cable

T4'': Resistencia térmica del tubo:

$$T4'' = \frac{1/2}{\pi * \varphi_t * \ln\left(\frac{D_o}{D_d}\right)} = \mathbf{0,160K.m/W}$$

φ_t : Resistividad térmica del material del tubo (K*m/W)

Do: Diámetro exterior del tubo (mm)

Dd: Diámetro interior del tubo (mm)

T4''': Resistencia térmica exterior al tubo:

$$T4''' = \frac{\frac{1/2}{\pi * \varphi_t * \ln\left(\frac{2 * L}{D_e} + \sqrt{\left(\frac{2 * L}{D_e}\right)^2 - 1}\right)}}{N/2} = \mathbf{0,297 K.m/W}$$

$$\frac{\pi * (\varphi_e - \varphi_c) * \ln\left(\frac{L_g}{r_b} + \sqrt{\left(\frac{L_g}{r_b}\right)^2 - 1}\right)}$$

φ_t : Resistividad térmica del material del tubo (K*m/W)

De: Diámetro exterior del cable en este caso del tubo(mm)

L: Distancia de la superficie del suelo al eje del cable(mm)

φ_e : Resistividad térmica del suelo que rodea al bloque de conductos (K*m/W)

φ_c : Resistividad térmica del hormigón (K*m/W)

Lg: Distancia de la superficie del suelo al centro del bloque de conductos (mm)

rb: Radio equivalente del bloque de hormigón (mm)

Por tanto:

Intensidad máxima a transportar (A)
626,60

Capacidad máxima de transporte

Capacidad máxima de transporte (MVA)
48,84

Intensidad máxima admisible de cortocircuito admisible en el conductor

La corriente de cortocircuito máxima admisible en el conductor bajo hipótesis adiabática, I_{cAD} , se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$I_{cAD} = K_c \cdot S_c \cdot \sqrt{\frac{1}{t} \cdot \ln \left(\frac{T_{c_f} + \beta_c}{T_{c_i} + \beta_c} \right)}$$

Donde:

K_c : Constante del conductor que depende del material

S_c : Sección del conductor

t : Tiempo de duración del cortocircuito 0,5s

T_{c_f} : Temperatura final del conductor

T_{c_i} : Temperatura inicial del conductor

β_c : Inversa del coeficiente de variación de la resistencia del conductor con la temperatura a, 0°C

Intensidad máxima de cortocircuito del conductor (kA)	84,181
---	--------

Intensidad máxima admisible de cortocircuito en las pantallas

Según la siguiente expresión:

$$I_{pAD} = K_p \cdot S_p \cdot \sqrt{\frac{1}{t} \cdot \ln \left(\frac{T_{p_f} + \beta_p}{T_{p_i} + \beta_p} \right)}$$

Donde:

Kc: Constante de la pantalla que depende del material

Sc: Sección de la pantalla

t: Tiempo de duración del cortocircuito 0,5s

Tcf: Temperatura final del conductor

Tci: Temperatura inicial del conductor

β c: Inversa del coeficiente de variación de la resistencia del conductor con la temperatura a, 0°C

Intensidad máxima de cortocircuito de la pantalla (kA)	31,966
---	---------------

CAIDAS DE TENSION:

La caída de tensión se calculará según la siguiente formula:

$$\Delta U = P * \frac{L}{10 * U^2} * (R + X * \tan \varphi)$$

Por tanto, tendremos:

<u>L1 proyectada</u> <u>Cross bonding - single point</u>	Longitud (km)	Caída de Tensión (kV)
Tramo 1	1,00	0,474
Tramo 2	1,00	0,474
Tramo 3	1,00	0,474
Tramo 4	0,76	0,360
Tramo 5	0,76	0,360
Tramo 6	0,76	0,360
Total L1	5,280	2,504

TENSIONES INDUCIDAS EN LAS PANTALLAS:

Tensiones Inducidas en servicio permanente

Se obtiene aplicando la fórmula siguiente:

$$E = \omega * I_{fase} * 2 * 10^{-7} * \ln\left(\frac{2 * D_t}{D_{mP}}\right) = 0,0828 V/m$$

Por tanto, las tensiones inducidas en servicio permanente para cada tramo serán:

- Tramo A longitud 1000 metros:
 - $E_A = E * L = 0,0854 * 1000 = 82,82 V$
- Tramo B longitud 760 metros:
 - $E_B = E * L = 0,0854 * 760 = 64,90 V$

Donde L será la longitud en metros de cada tramo.

Tensiones Inducidas en Cortocircuito Trifásico:

Se obtiene aplicando la fórmula siguiente:

$$E = \omega * I_{CCP} * 2 * 10^{-7} * \ln\left(\frac{2 * D_t}{D_{mP}}\right) = 4,674 V/m$$

Por tanto, las tensiones inducidas en cortocircuito trifásico para cada tramo serán:

- Tramo A longitud 1000 metros:
 - $E_A = E * L = 4,674 * 1000 = 4.673,93 V$
- Tramo B longitud 760 metros:
 - $E_B = E * L = 4,674 * 760 = 3.552,24 V$

Donde L será la longitud en metros de cada tramo.

Tensiones inducidas por cortocircuito monofásico Cross-bonding:

Se obtiene aplicando la fórmula siguiente:

$$E = I_{CC} \sqrt{R_P^2 + \left[\omega * 2 * 10^{-7} * \ln \left(\frac{2 * S_{CP}}{d} \right) + \frac{10^{-7}}{2} \right]^2} = 0,333 \text{ V/m}$$

Donde:

I_{CC}	3.5360
Resistencia de Pantalla	8,85E-06
Distancia entre conductor y pantalla	8,20
Diámetro medio de la pantalla	48,8

Por tanto, las tensiones inducidas en cortocircuito monofásico para cada tramo serán:

- Tramo A longitud 1000 metros:
 - $E_A = E * L = 0,333 * 1000 = 333,63 \text{ V}$
- Tramo B longitud 760 metros:
 - $E_B = E * L = 0,333 * 760 = 253,08 \text{ V}$

Donde L será la longitud en metros de cada tramo.

Descargadores:

La línea L1 proyectada tiene una longitud de 5.280 metros, con la finalidad de unión entre dos subestaciones, por lo tanto, según la siguiente tabla extraída de la M.T 2.31.05 de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., la tensión asignada de los descargadores a emplear, U_r , será de 6kV para la configuración cross bonding

45 - 66kV - 630 mm ² Al			
Longitud de la línea y tipo de conexión de pantallas			
L (m)	Conexión	U _r (kV)	L (m)
Longitud total línea		Nivel tensión del descargador	Longitud máxima de cada tramo
0 - 700	1xSP	3	700
701 - 1500		6	1500
1501 - 1700		7,5	1700
1701 - 3200	2xSP	6	1600
3201 - 3500		7,5	1750
3501 - 5100	1xCB	6	1700

SP: Single-Point CB: Cross-bonding

1.11 PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

A continuación, se muestra una estimación de los tiempos necesarios para ejecutar las obras en función de los diferentes trabajos.

La ejecución de los trabajos descritos en el presente proyecto se efectuará por 1 cuadrilla compuesta por 18 trabajadores:

- 3 oficial de primera.
- 3 oficial de segunda.
- 12 peones.

El plazo de ejecución de los trabajos en función de los diferentes tajos y zonas se estima en el siguiente cuadro:

PLANIFICACION DE LOS TRABAJOS	SEMANAS																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Reunión de inicio de la obra civil y acopio materiales	█																													
Replanteo insitu de todas las instalaciones	█																													
Señalización y vallado zonas afectadas	█																													
Apertura nueva canalización y recogida de escombros	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Tendido de conductos y relleno de zanjas	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Reposición del pavimento existente		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Tendido de cable subterráneo y Preparación de descargo eléctrico																									█	█	█	█	█	█
Retirado del vallado, limpieza y certificación de la obra civil																											█	█	█	█
Ejecución de botellas y terminales																														
Ensayos Eléctricos para comprobación de cables																														
Mediciones paso y contacto																														
Conexionado de conductores en ST																														
Certificación final de obra																														

El plazo de finalización del total de las obras se estima, por tanto, en 27 semanas.

1.12 CONCLUSIÓN

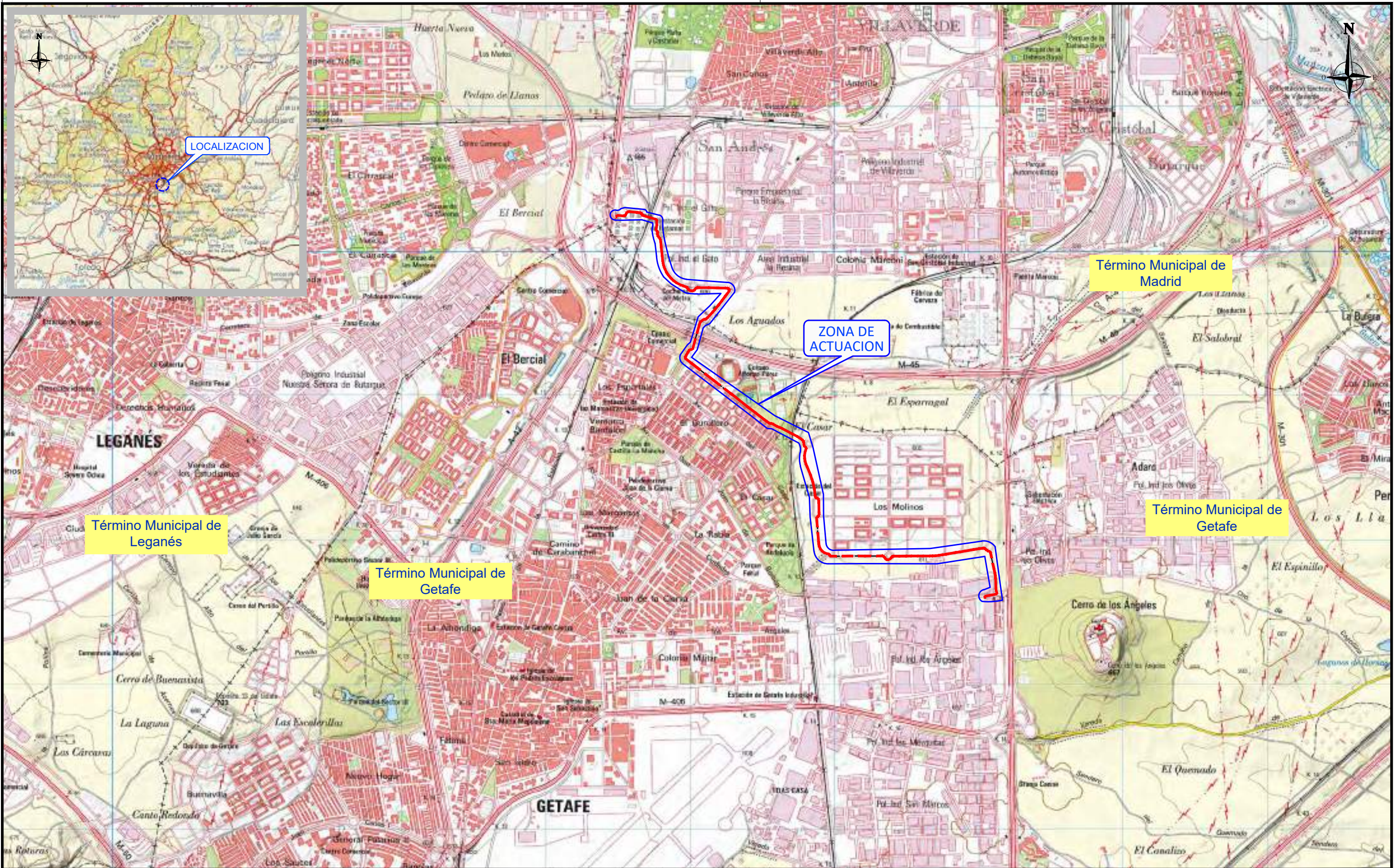
Expuestas en este Proyecto las razones que justifican la necesidad del montaje de dicha instalación, cuyas características quedan recogidas en el mismo, se solicita la **autorización administrativa previa y aprobación de proyecto de ejecución**.

Madrid, diciembre de 2023
EL AUTOR DEL PROYECTO

2 PLANOS

2.1 LISTA DE PLANOS

- **Plano nº1: Situación**
- **Plano nº2: Emplazamiento**
- **Plano nº3: Red de AT**
- **Plano nº4: Zanjas y Arquetas Proyectadas A.T.**
- **Plano nº5: Perforación Dirigida ADIF**
- **Plano nº6: Perforación Dirigida M-45**
- **Plano nº7: Paso Inferior ADIF**
- **Plano nº8: Esquema Unifilar**
- **Plano nº9: Esquema de Conexión P a T de las pantallas**
- **Plano nº10: Servicios afectados**
- **Plano nº11: Mínimas distancias a Servicios Afectados**



0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/25.000

PLANO Nº: 1
HOJA: 1 de 1

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

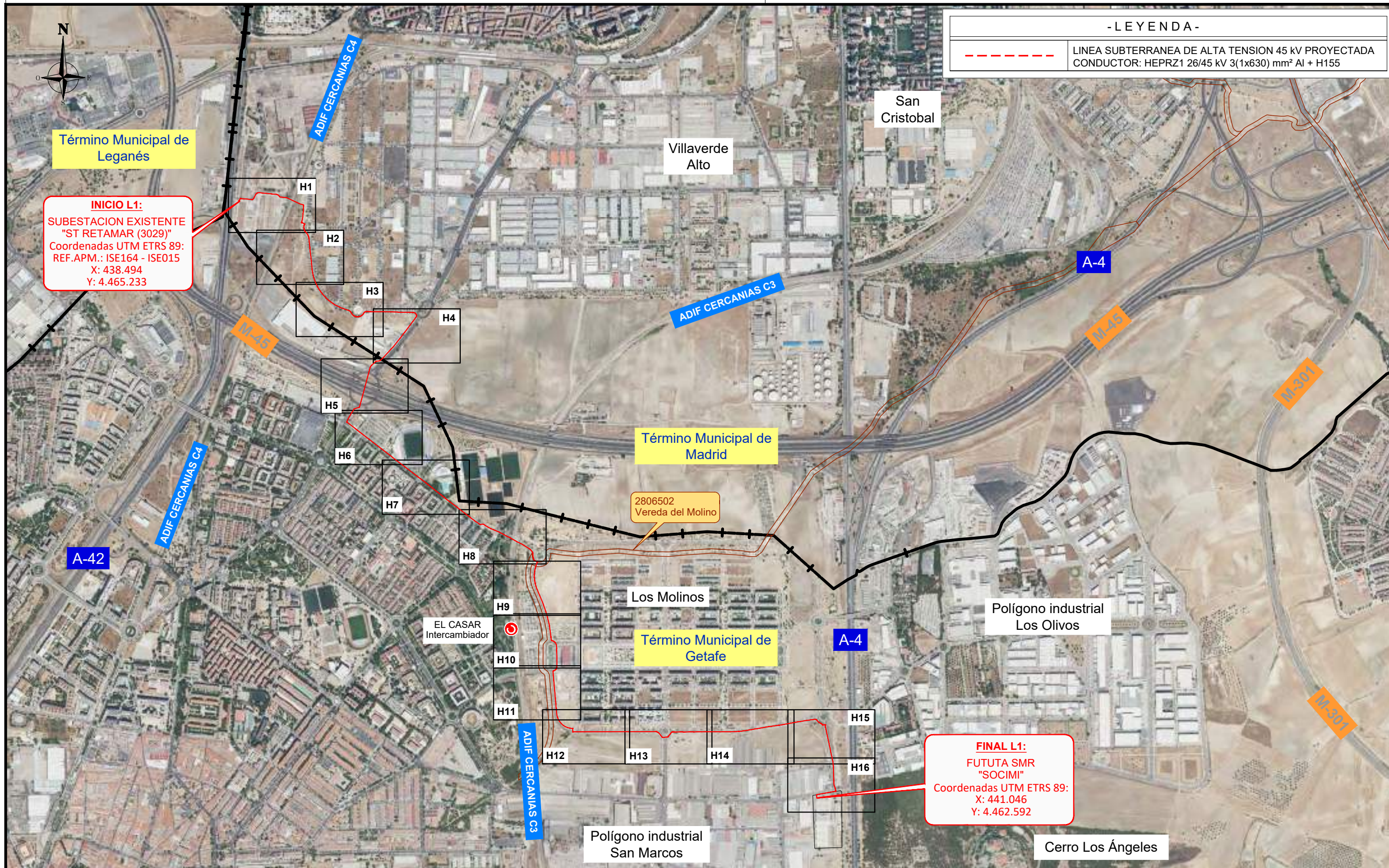
- SITUACIÓN -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3



- LEYENDA -

----- LINEA SUBTERRANEA DE ALTA TENSION 45 KV PROYECTADA
 CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm² Al + H155

Término Municipal de Leganés

INICIO L1:
 SUBESTACION EXISTENTE
 "ST RETAMAR (3029)"
 Coordenadas UTM ETRS 89:
 REF.APM.: ISE164 - ISE015
 X: 438.494
 Y: 4.465.233

FINAL L1:
 FUTURA SMR
 "SOCIMI"
 Coordenadas UTM ETRS 89:
 X: 441.046
 Y: 4.462.592

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)
 - EMPLAZAMIENTO -




Grupo Hemag
 INGENIERIA - SERVICIOS
 TSG Group Company
 Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3

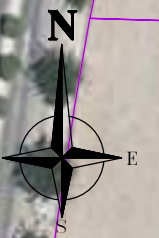
CUADRO DE MEDICIONES

TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
1		INICIO L1, ST VILLAVERDE PM (3314)	
1-2	218	DENTRO DE PERIMETRO ST	ATARJEJA
2-3	10	ZANJA TIPO 3 S/C	TIERRA
3-4	89	PERFORACION DIRIGIDA	--
4-5	90	ZANJA TIPO 3 S/C	TIERRA / CAMINO
5-6	38	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
SUBTOTAL:	445		

- LEYENDA -

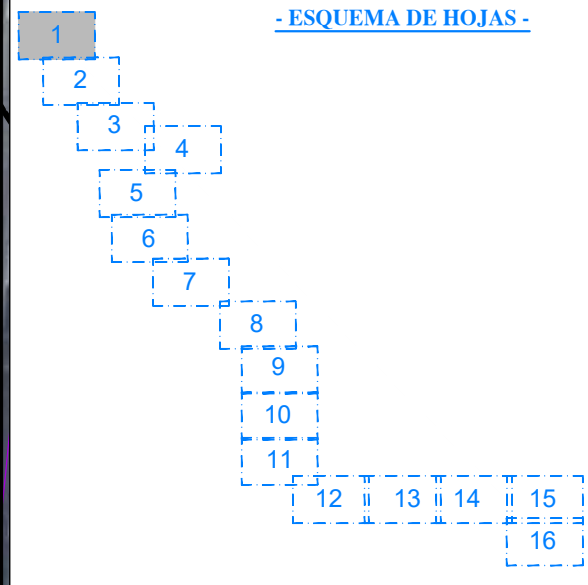
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm ² Al + H155
 M2/T2	ARQUETA PROYECTADA
 M3/T3	

Término Municipal de Madrid



INICIO L1:
SUBESTACION EXISTENTE
"ST RETAMAR (3029)"
Coordenadas UTM ETRS 89:
REF.APM.: ISE164 - ISE015
X: 438.494
Y: 4.465.233

- ESQUEMA DE HOJAS -



ORIGINAL DIN-A3

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO



NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS
TSG Group Company
Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

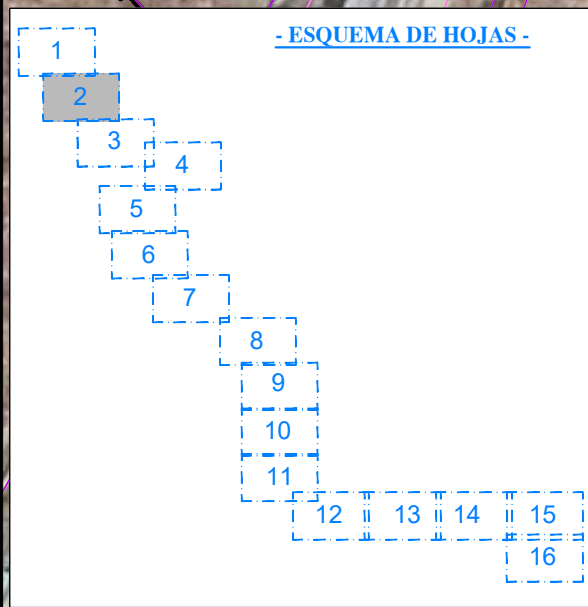
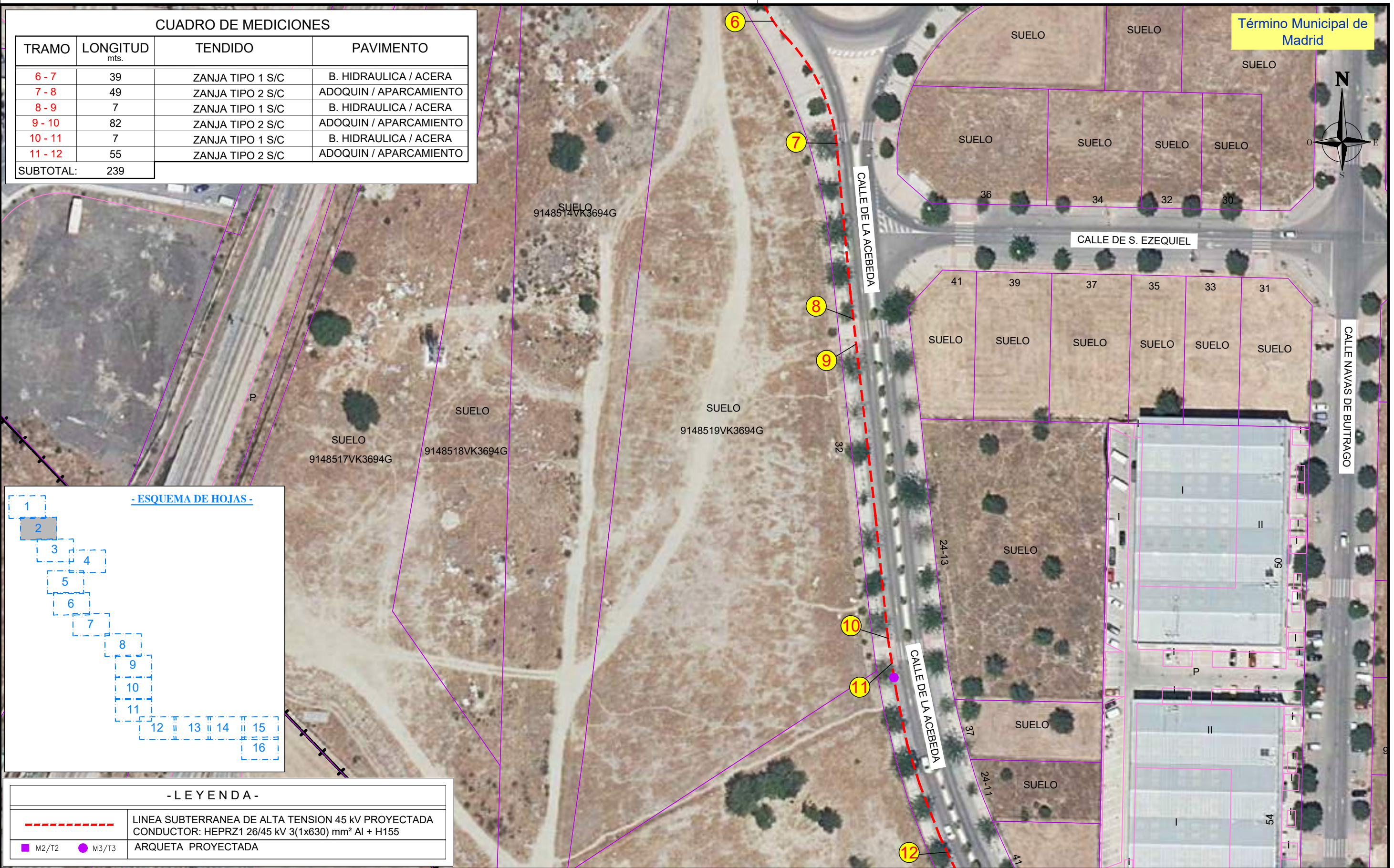
Nº EXPTE. I-DE:	--
ESCALAS:	1/1.000
PLANO Nº:	3
HOJA:	1 de 16

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

CUADRO DE MEDICIONES

TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
6-7	39	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
7-8	49	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / APARCAMIENTO
8-9	7	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
9-10	82	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / APARCAMIENTO
10-11	7	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
11-12	55	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / APARCAMIENTO
SUBTOTAL:	239		

Término Municipal de Madrid



- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm² Al + H155
M2/T2 M3/T3	ARQUETA PROYECTADA

ORIGINAL DINA3

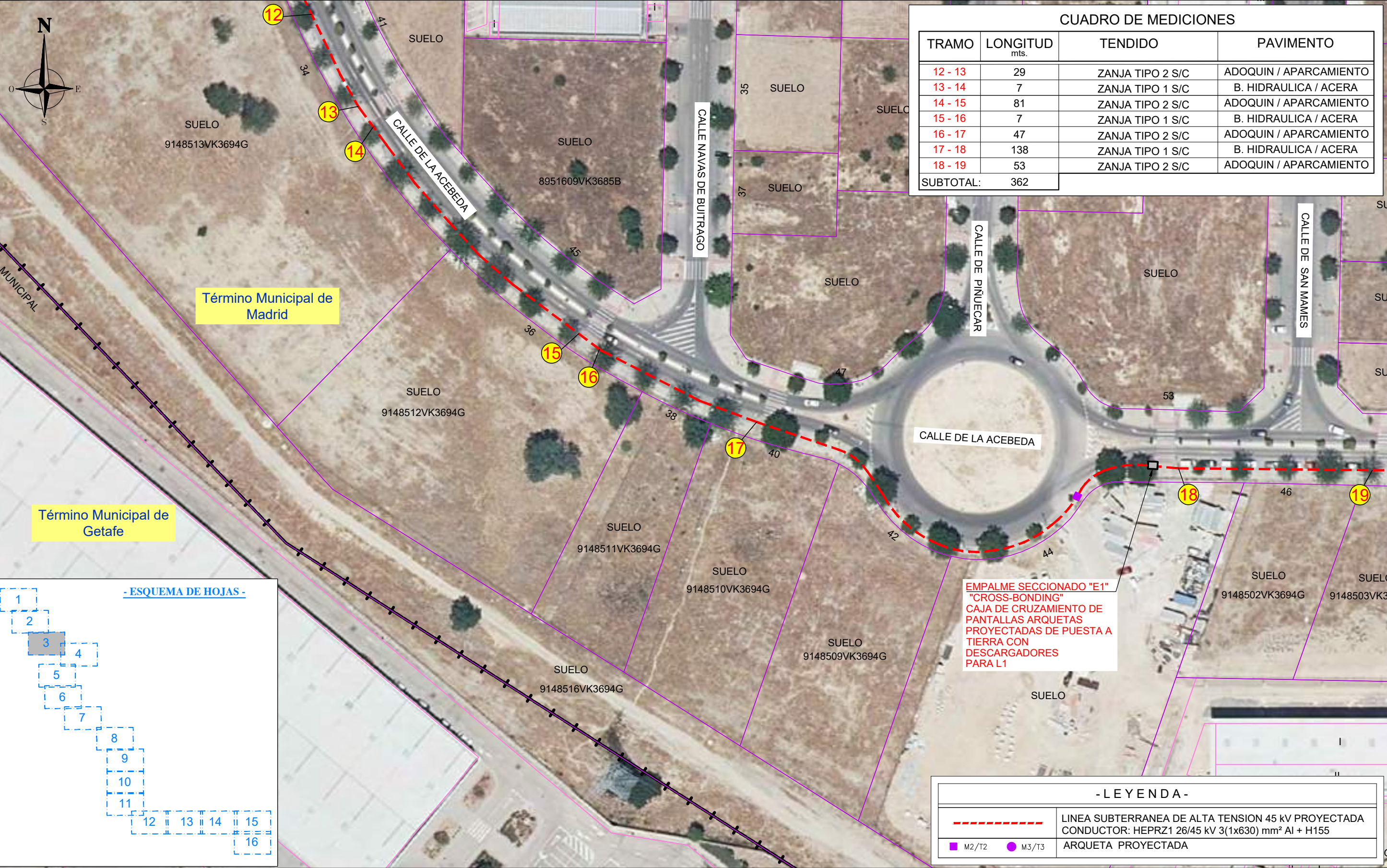
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO



NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

Nº EXPTE. I-DE:	--
ESCALAS:	1/1.000
PLANO Nº:	3
HOJA:	2 de 16

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

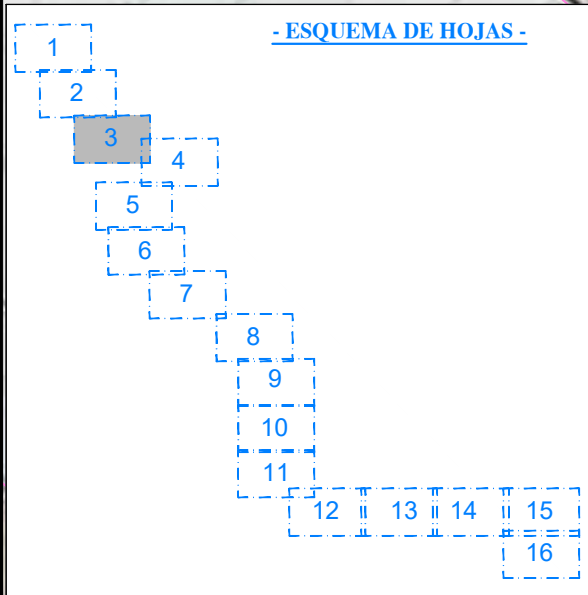


TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
12 - 13	29	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / APARCAMIENTO
13 - 14	7	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
14 - 15	81	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / APARCAMIENTO
15 - 16	7	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
16 - 17	47	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / APARCAMIENTO
17 - 18	138	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
18 - 19	53	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / APARCAMIENTO
SUBTOTAL:	362		

Término Municipal de Madrid

Término Municipal de Getafe

EMPALME SECCIONADO "E1"
"CROSS-BONDING"
CAJA DE CRUZAMIENTO DE PANTALLAS ARQUETAS PROYECTADAS DE PUESTA A TIERRA CON DESCARGADORES PARA L1



	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm² Al + H155
	M2/T2
	M3/T3
	ARQUETA PROYECTADA

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: HOJA: 3 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

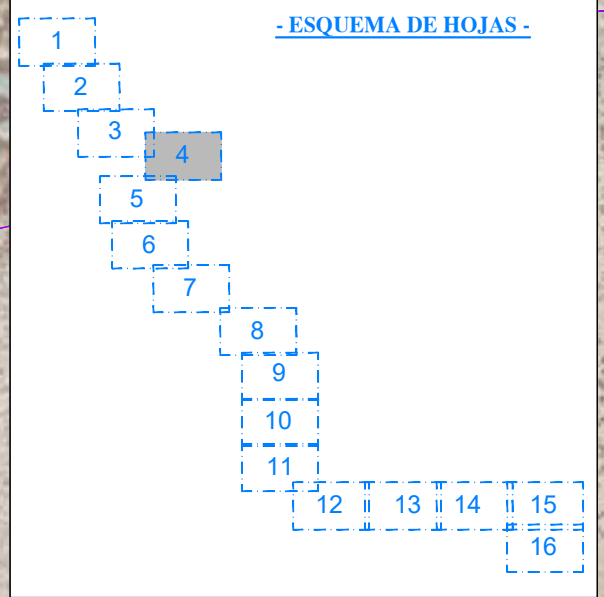
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3



TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
19 - 20	7	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
20 - 21	56	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / APARCAMIENTO
21 - 22	7	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
22 - 23	54	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / APARCAMIENTO
23 - 24	96	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
24 - 25	8	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / ENTRADA FINCA
25 - 26	53	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
26 - 27	13	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / ENTRADA FINCA
27 - 28	57	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
28 - 29	13	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / ENTRADA FINCA
29 - 30	16	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
30 - 31	9	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / ENTRADA FINCA
31 - 32	21	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
SUBTOTAL:	410		



	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm ² Al + H155
M2/T2 M3/T3	ARQUETA PROYECTADA

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 3 HOJA: 4 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

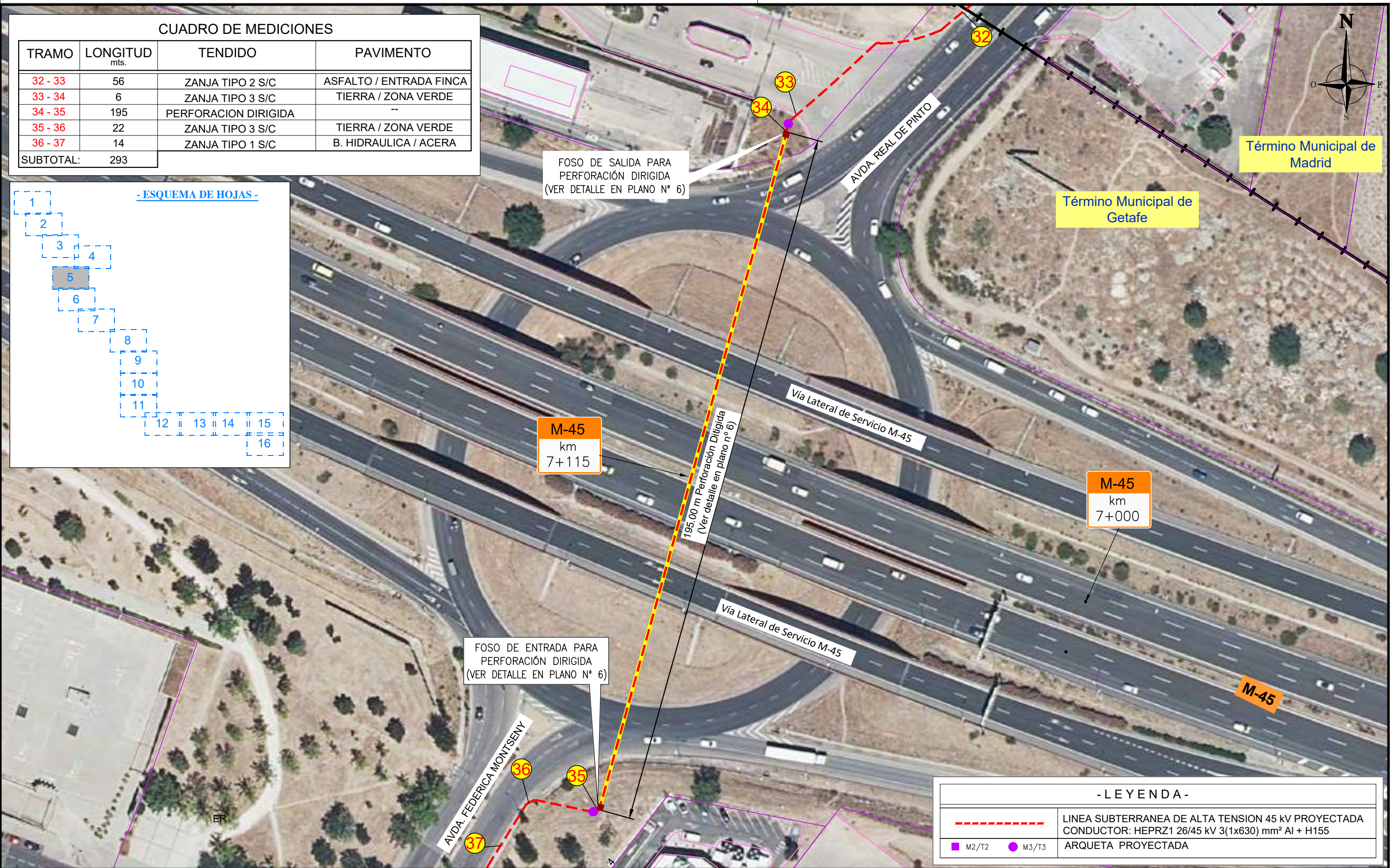
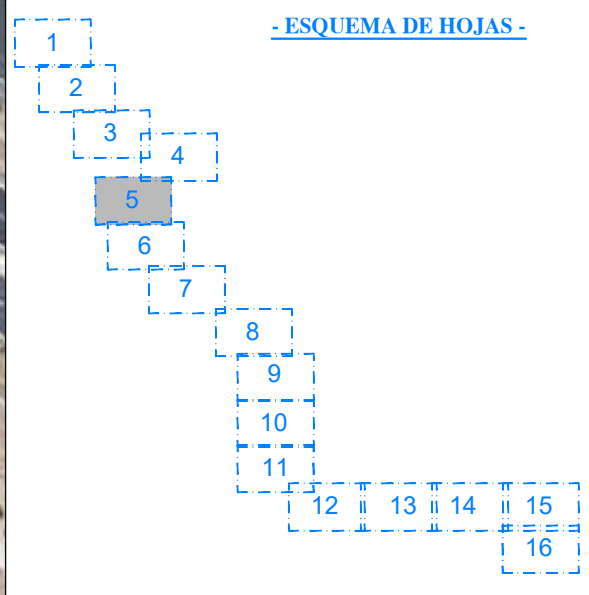
Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3

CUADRO DE MEDICIONES			
TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
32 - 33	56	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / ENTRADA FINCA
33 - 34	6	ZANJA TIPO 3 S/C	TIERRA / ZONA VERDE
34 - 35	195	PERFORACION DIRIGIDA	--
35 - 36	22	ZANJA TIPO 3 S/C	TIERRA / ZONA VERDE
36 - 37	14	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
SUBTOTAL:	293		



- LEYENDA -	
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm ² Al + H155
	M2/T2
	M3/T3
	ARQUETA PROYECTADA

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 3 HOJA: 5 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

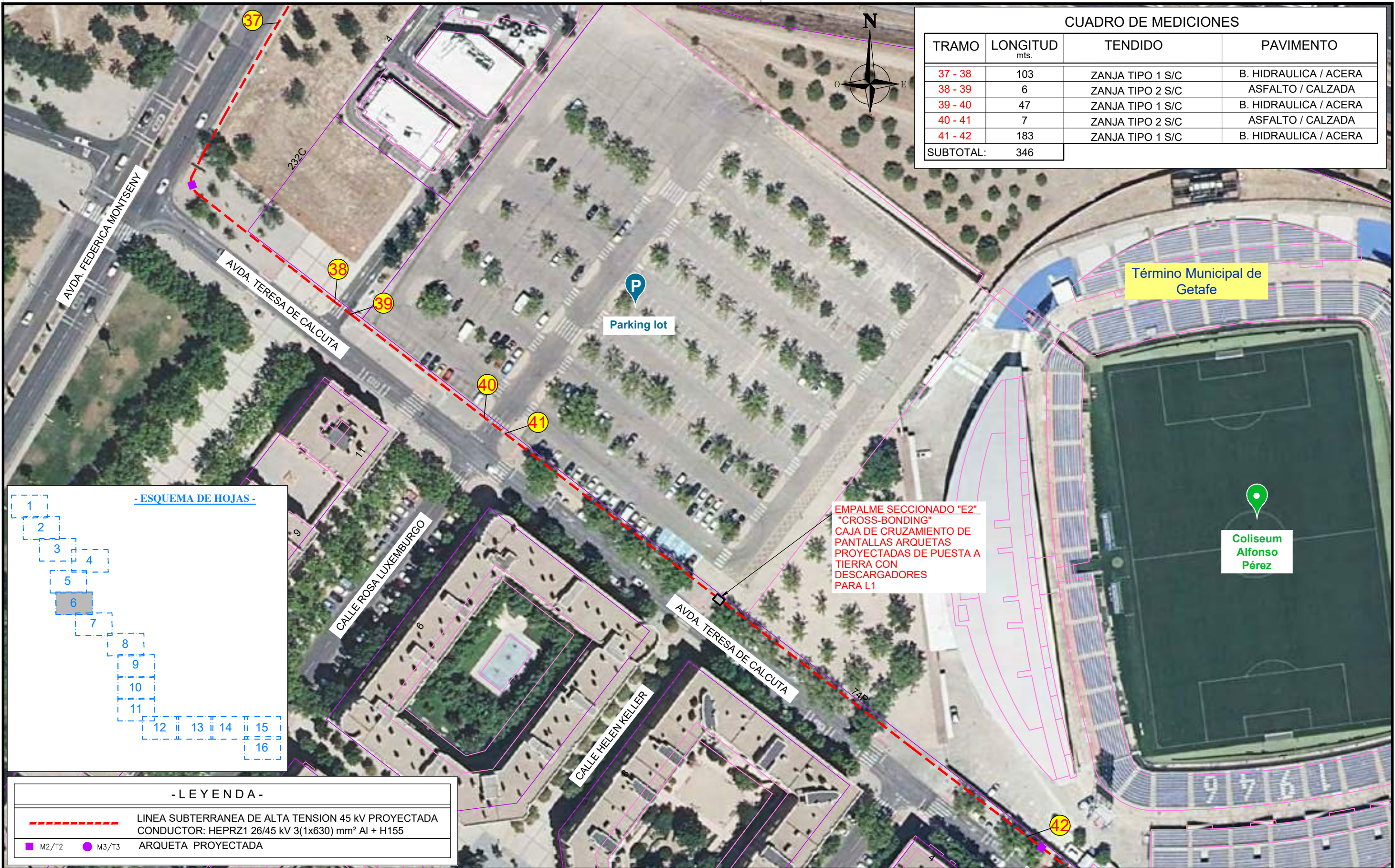
- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3



TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
37 - 38	103	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
38 - 39	6	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALZADA
39 - 40	47	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
40 - 41	7	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALZADA
41 - 42	183	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
SUBTOTAL:	346		



	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm ² Al + H155
M2/T2 M3/T3	ARQUETA PROYECTADA

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 3 HOJA: 6 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

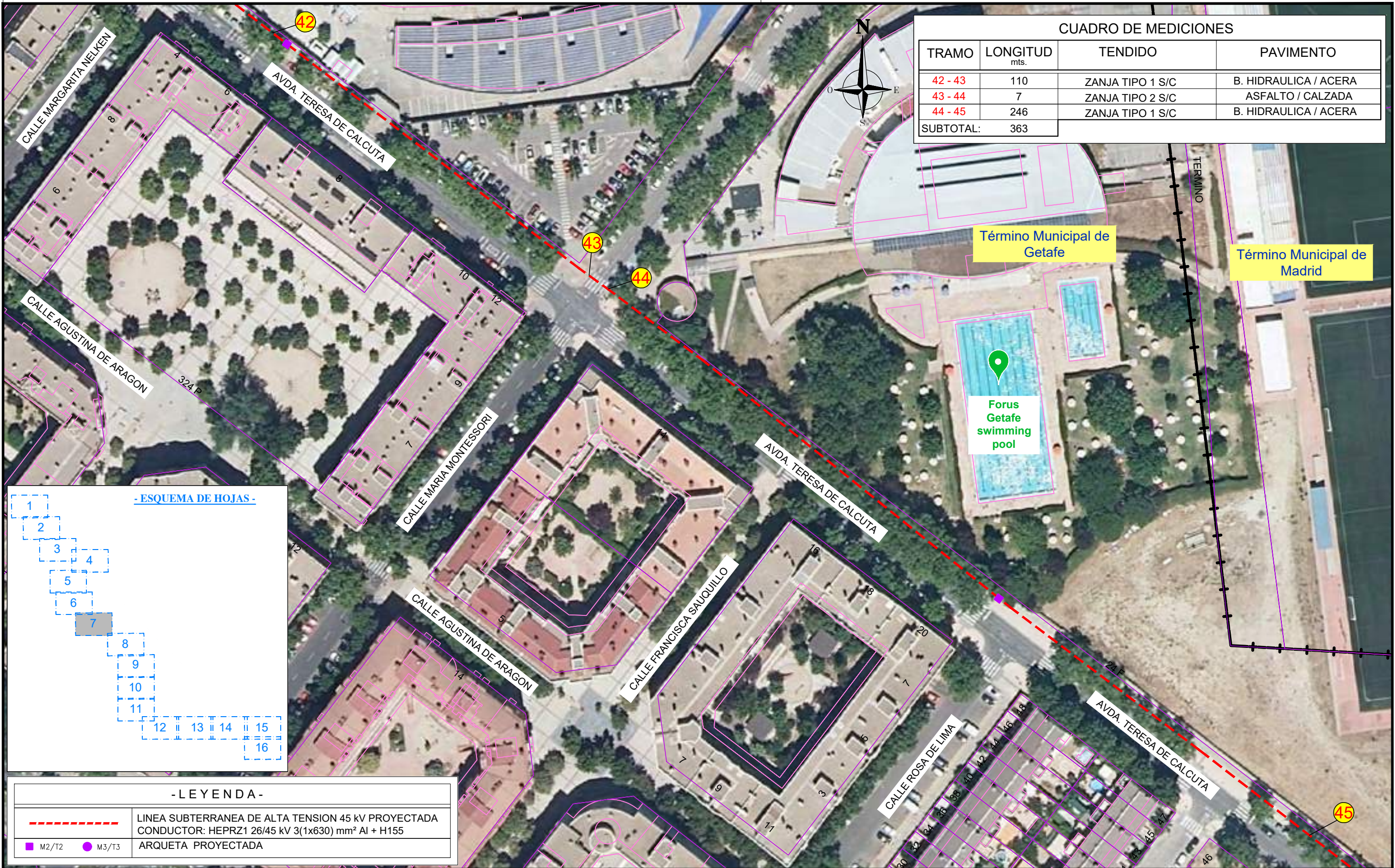
- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

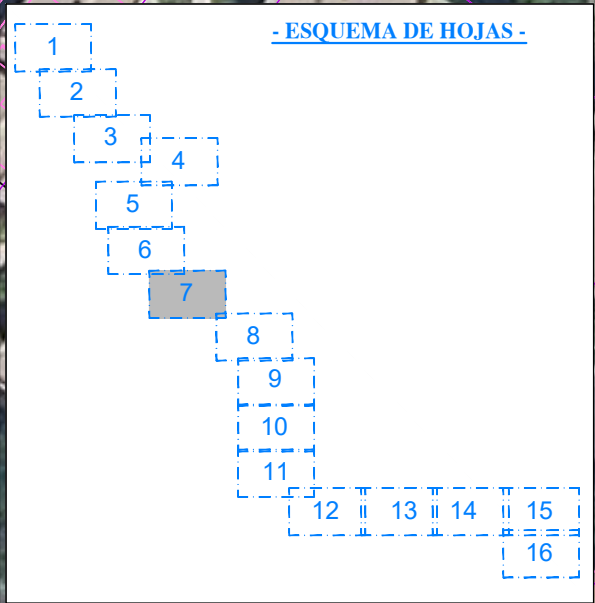
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3



CUADRO DE MEDICIONES			
TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
42 - 43	110	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
43 - 44	7	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALZADA
44 - 45	246	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
SUBTOTAL:	363		



- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm ² Al + H155
M2/T2 M3/T3	ARQUETA PROYECTADA

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 3 HOJA: 7 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

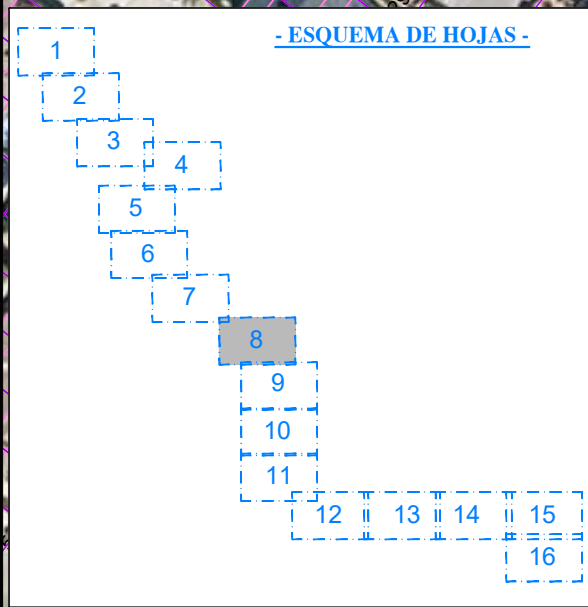
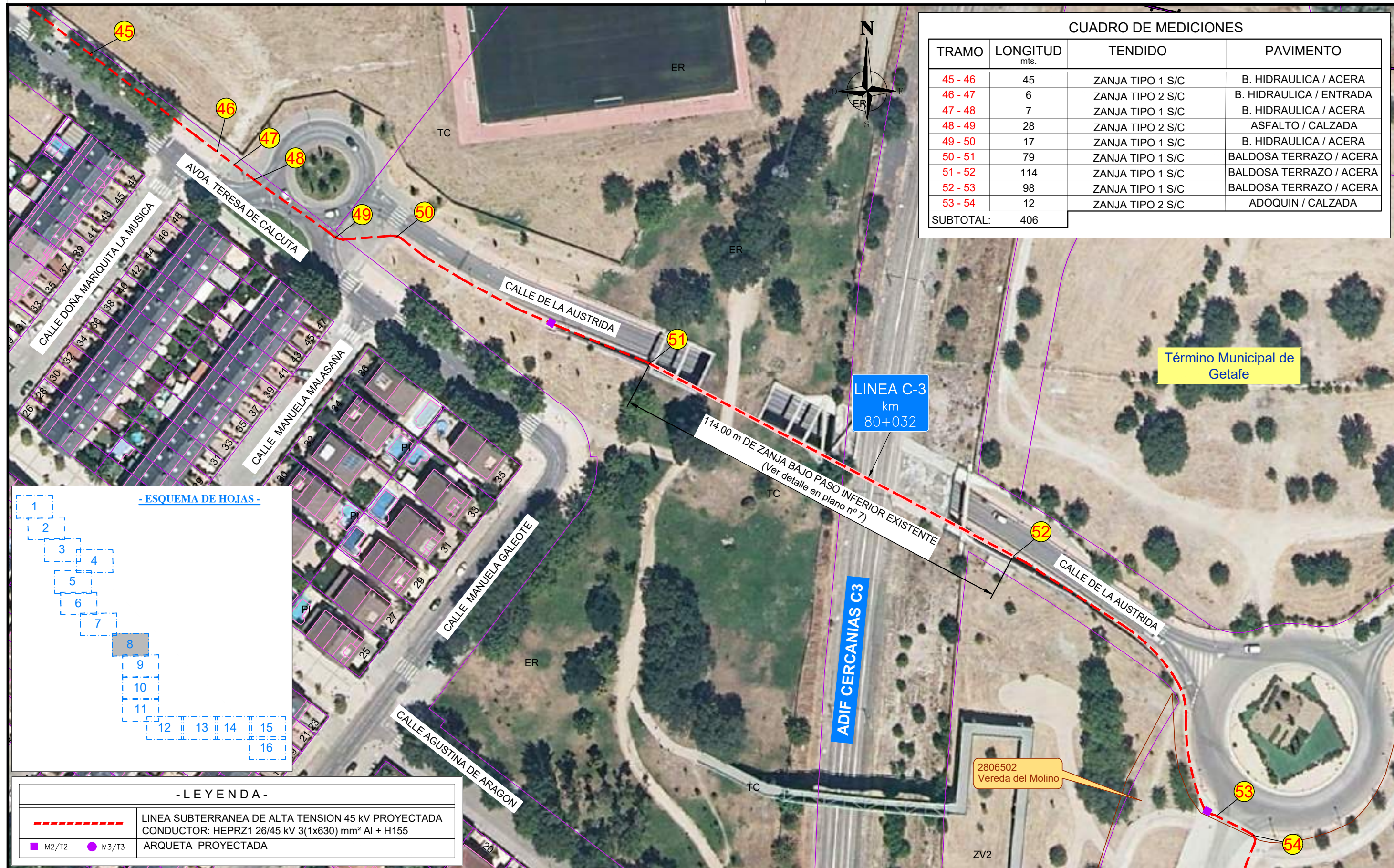
Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3

CUADRO DE MEDICIONES			
TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
45 - 46	45	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
46 - 47	6	ZANJA TIPO 2 S/C	B. HIDRAULICA / ENTRADA
47 - 48	7	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
48 - 49	28	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALZADA
49 - 50	17	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
50 - 51	79	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
51 - 52	114	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
52 - 53	98	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
53 - 54	12	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / CALZADA
SUBTOTAL:	406		



- LEYENDA -

	LINEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm² Al + H155
	M2/T2
	M3/T3
	ARQUETA PROYECTADA

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO



NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DINA3

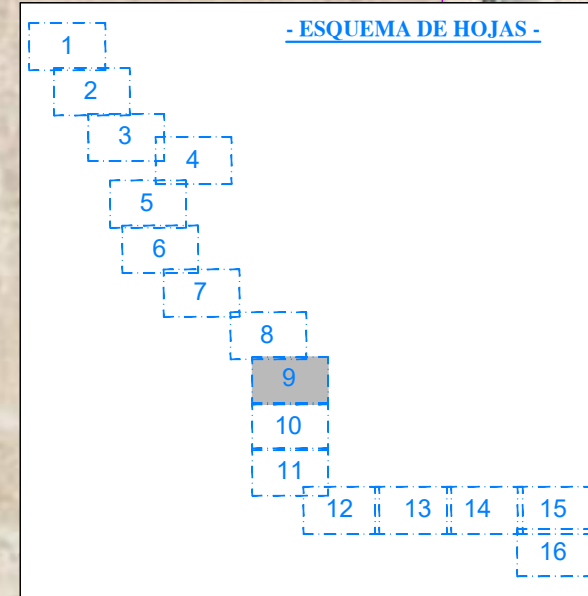
CUADRO DE MEDICIONES

TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
54 - 55	248	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
SUBTOTAL:	248		

- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm² Al + H155
M2/T2	M3/T3
	ARQUETA PROYECTADA

- ESQUEMA DE HOJAS -



EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 3 HOJA: 9 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

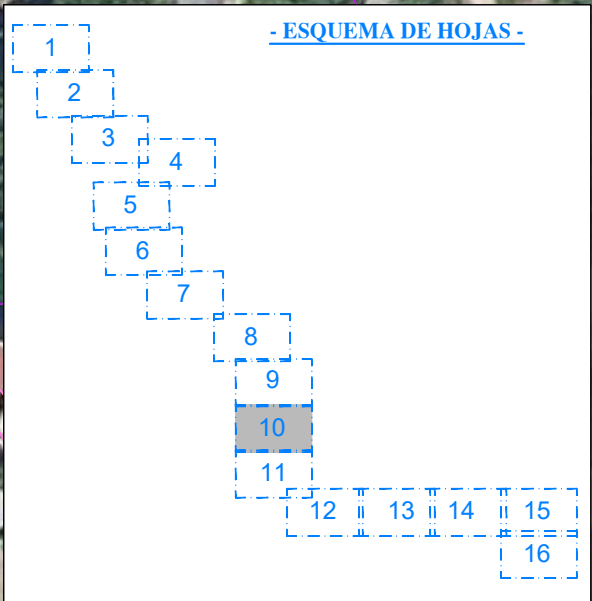
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3

- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm² Al + H155
M2/T2 M3/T3	ARQUETA PROYECTADA



CUADRO DE MEDICIONES

TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
55 - 56	139	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
56 - 57	7	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALZADA
57 - 58	4	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
58 - 59	7	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / ENTRADA
59 - 60	60	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
60 - 61	6	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / ENTRADA
61 - 62	26	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
SUBTOTAL:	249		

1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: HOJA: 3 de 10

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

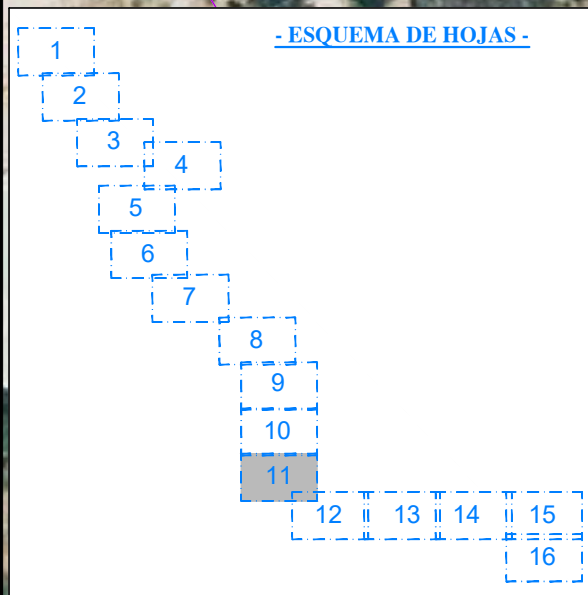
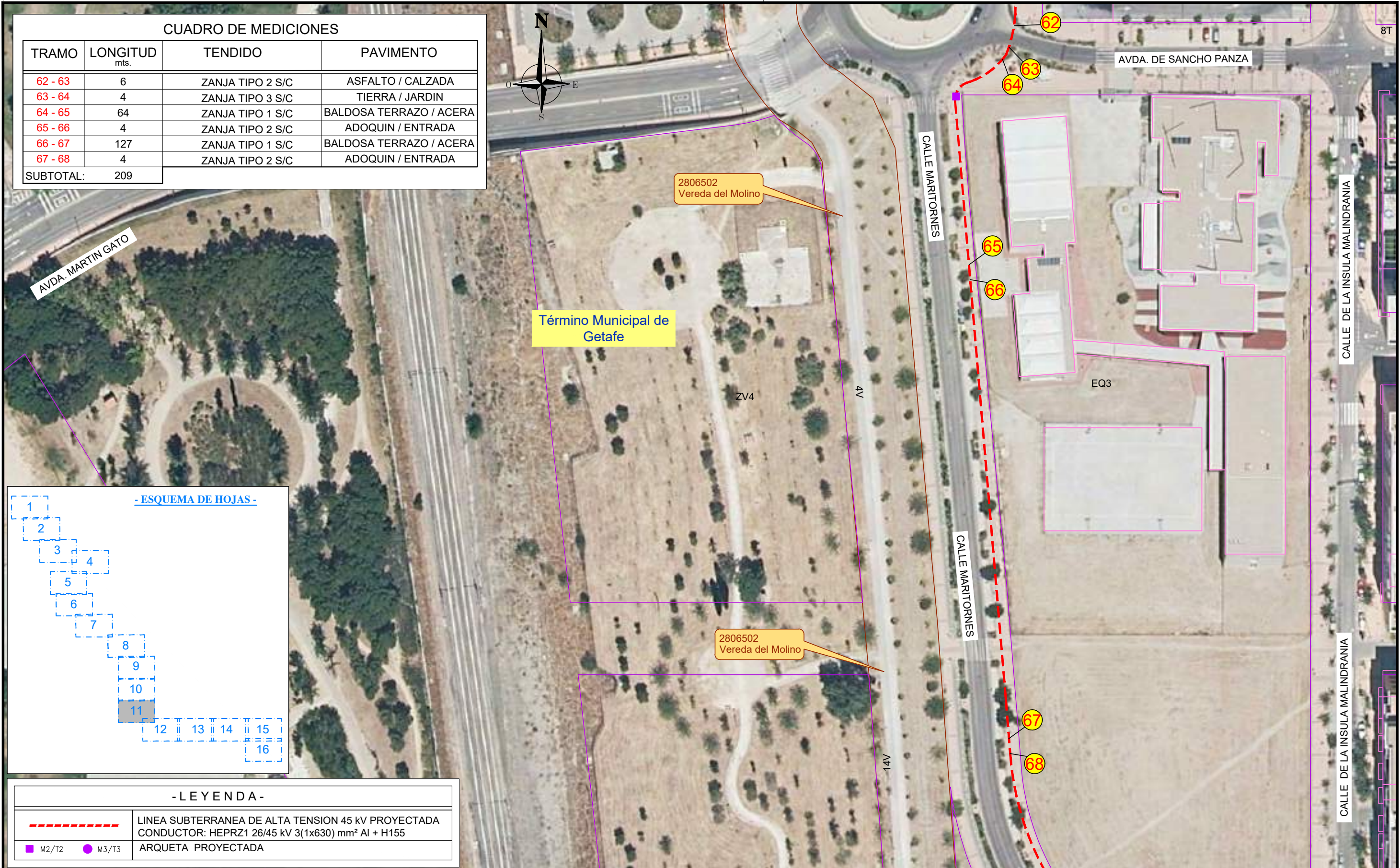
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DINA-3

CUADRO DE MEDICIONES

TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
62 - 63	6	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALZADA
63 - 64	4	ZANJA TIPO 3 S/C	TIERRA / JARDIN
64 - 65	64	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
65 - 66	4	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / ENTRADA
66 - 67	127	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
67 - 68	4	ZANJA TIPO 2 S/C	ADOQUIN / ENTRADA
SUBTOTAL:	209		



- LEYENDA -

	LINEA SUBTERRANEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm ² Al + H155
M2/T2 M3/T3	ARQUETA PROYECTADA

ORIGINAL DINA3

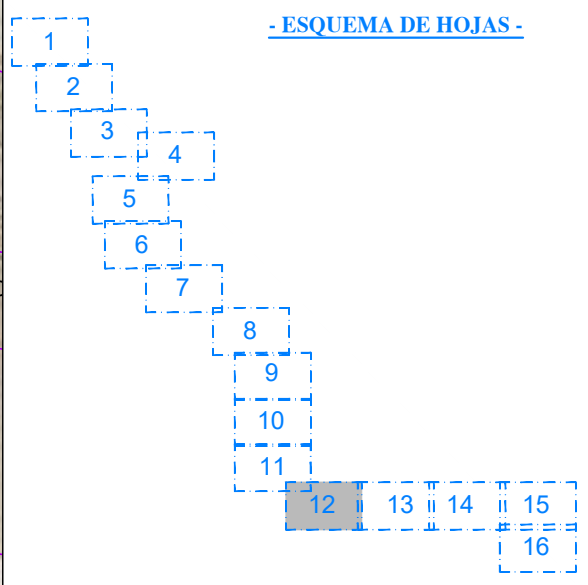
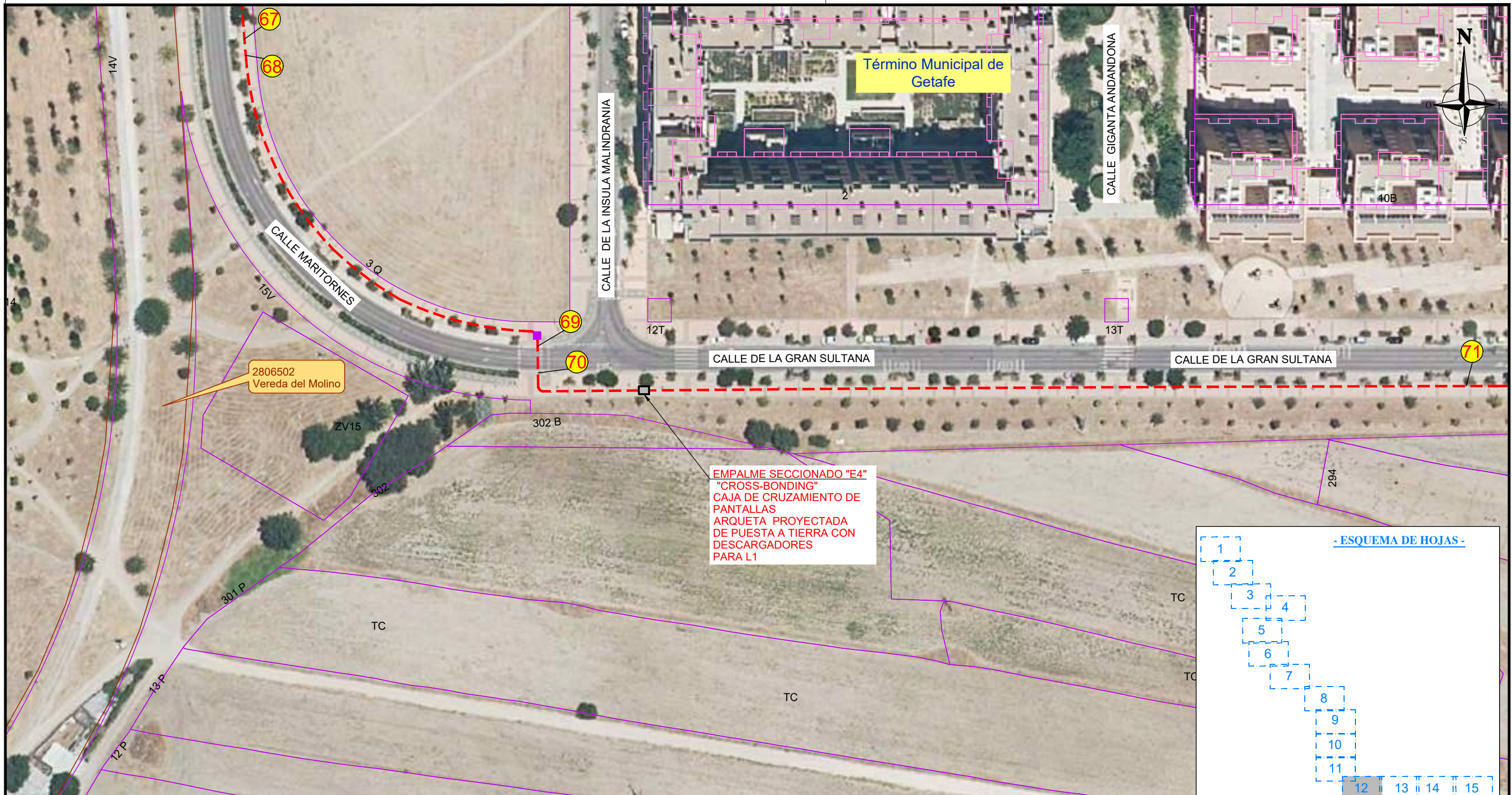
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO



NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

Nº EXPTE. I-DE:	--
ESCALAS:	1/1.000
PLANO Nº:	3
HOJA:	11 de 16

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -



CUADRO DE MEDICIONES			
TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
68 - 69	116	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
69 - 70	7	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALZADA
70 - 71	242	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
SUBTOTAL:	365		

- LEYENDA -	
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm ² Al + H155
	M2/T2
	M3/T3
	ARQUETA PROYECTADA

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: HOJA: 3 de 12

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

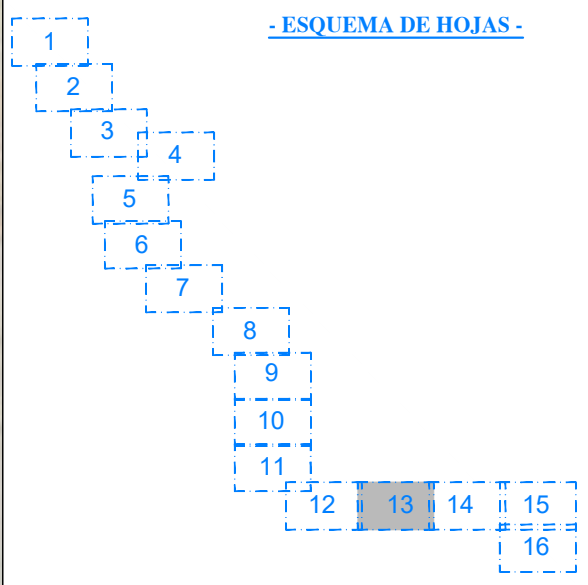
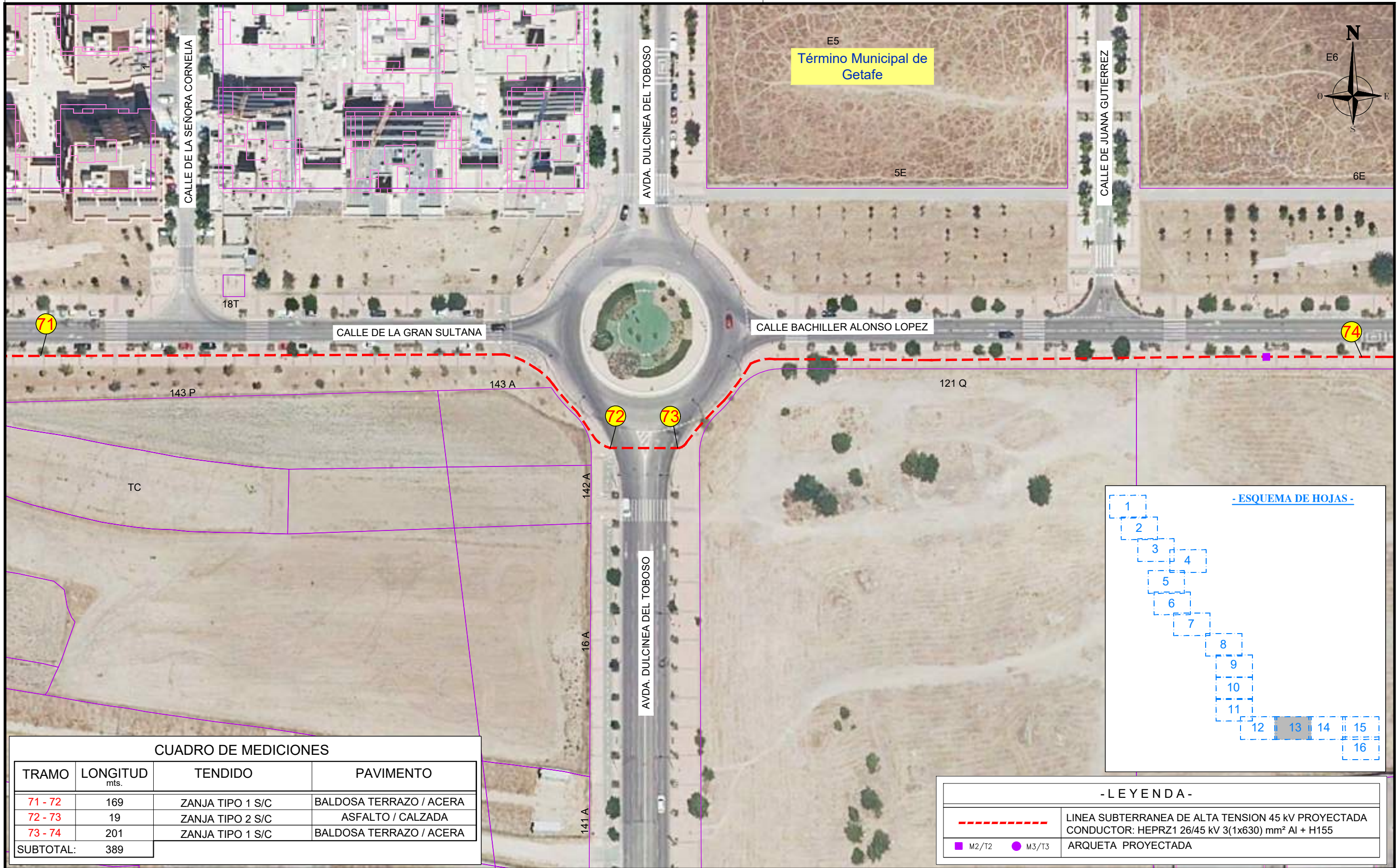
- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

INGENIERIA - SERVICIOS

TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DINA-3



CUADRO DE MEDICIONES			
TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
71 - 72	169	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
72 - 73	19	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALZADA
73 - 74	201	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
SUBTOTAL:	389		

- LEYENDA -	
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm ² Al + H155
M2/T2	ARQUETA PROYECTADA
M3/T3	

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: HOJA: 3 de 13

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

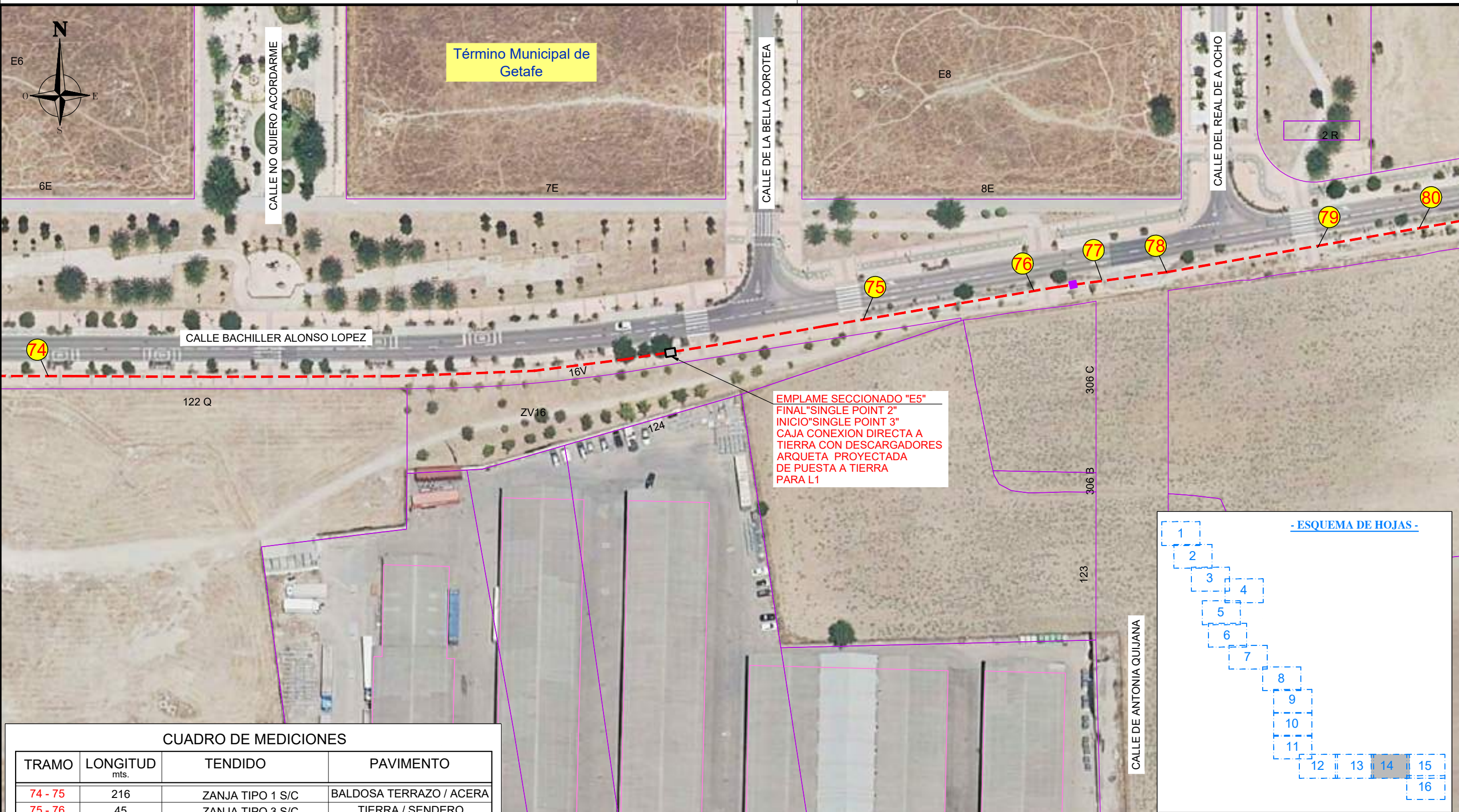
- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

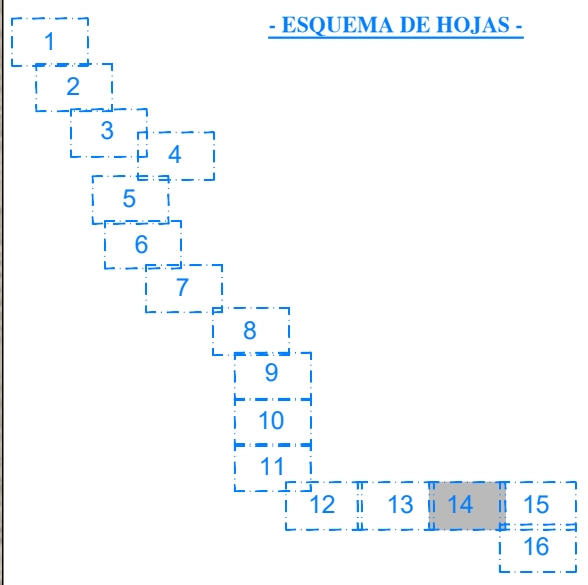
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DINA3



EMPLAME SECCIONADO "E5"
 FINAL "SINGLE POINT 2"
 INICIO "SINGLE POINT 3"
 CAJA CONEXION DIRECTA A TIERRA CON DESCARGADORES ARQUETA PROYECTADA DE PUESTA A TIERRA PARA L1



TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
74 - 75	216	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
75 - 76	45	ZANJA TIPO 3 S/C	TIERRA / SENDERO
76 - 77	18	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
77 - 78	17	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALZADA
78 - 79	41	ZANJA TIPO 1 S/C	BALDOSA TERRAZO / ACERA
79 - 80	27	ZANJA TIPO 3 S/C	TIERRA / SENDERO
SUBTOTAL:	364		

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm² Al + H155
	M2/T2
	M3/T3
	ARQUETA PROYECTADA

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: HOJA: 3 de 14

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

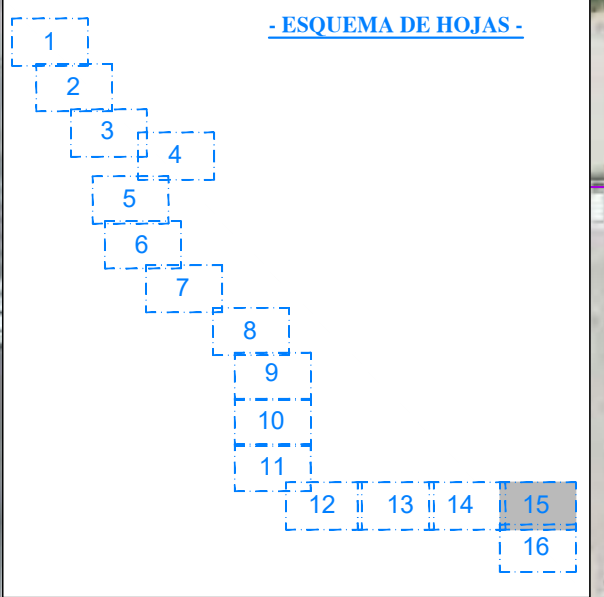
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DINA3



CUADRO DE MEDICIONES			
TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
80 - 81	148	ZANJA TIPO 3 S/C	TIERRA / SENDERO
81 - 82	180	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALZADA
SUBTOTAL:	328		



- LEYENDA -	
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm² Al + H155
	M2/T2
	M3/T3
	ARQUETA PROYECTADA

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: HOJA: 3 de 15 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

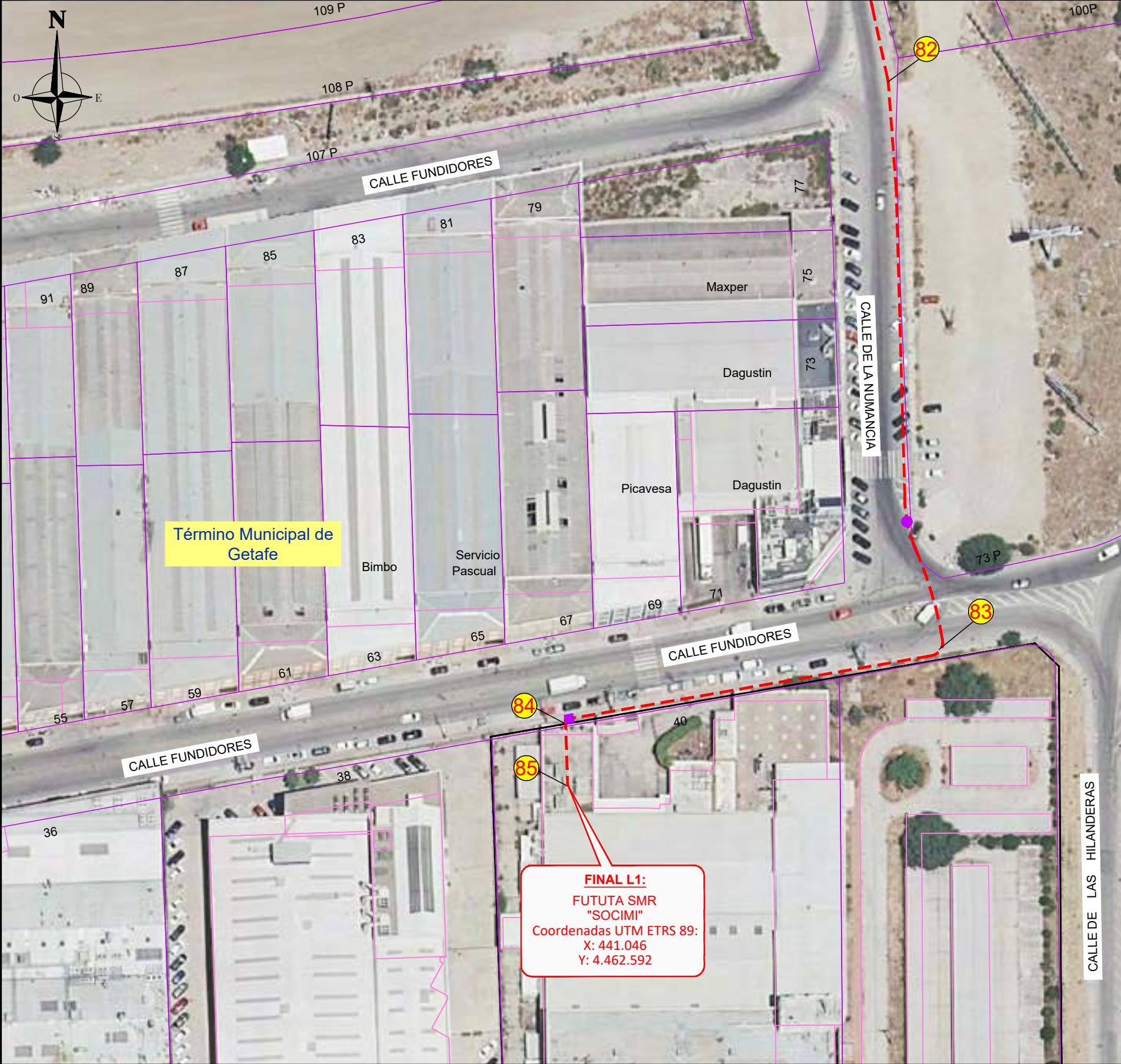
- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

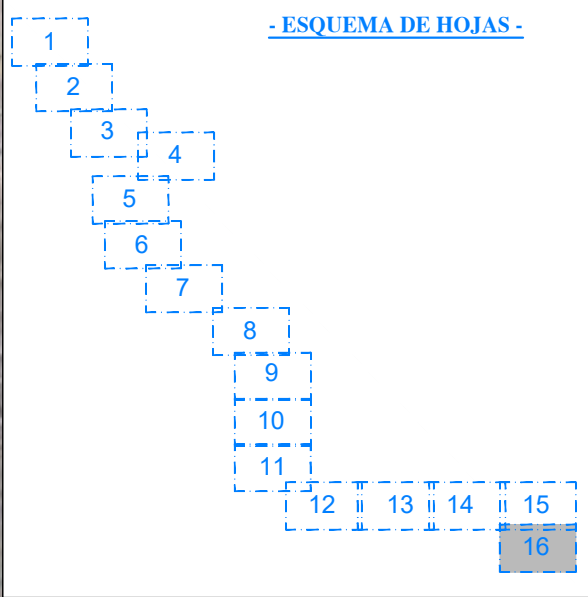
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3



TRAMO	LONGITUD mts.	TENDIDO	PAVIMENTO
82 - 83	130	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALZADA
83 - 84	87	ZANJA TIPO 1 S/C	B. HIDRAULICA / ACERA
84 - 85	13	ZANJA TIPO 2 S/C	ASFALTO / CALLE PRIVADA
85		FINAL L1, FUTURA SMR "SOCIMI"	
SUBTOTAL:	230		
TOTAL:	5.246		



	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm ² Al + H155
	M2/T2
	M3/T3
	ARQUETA PROYECTADA

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000

PLANO Nº: 3

HOJA: 16 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- RED SUBTERRÁNEA DE A.T. 45kV -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

TSG Group Company

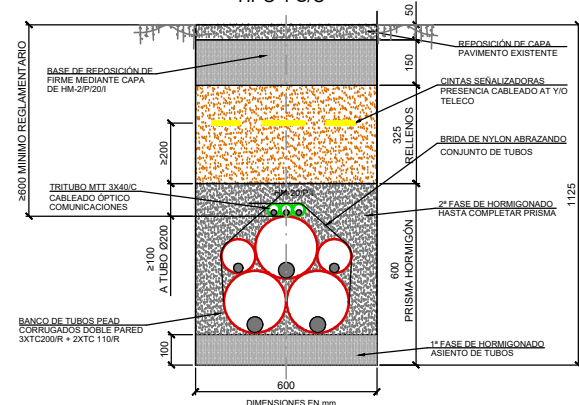
Nº REF. HEMAG: 21/030.00254

EL AUTOR DEL PROYECTO:

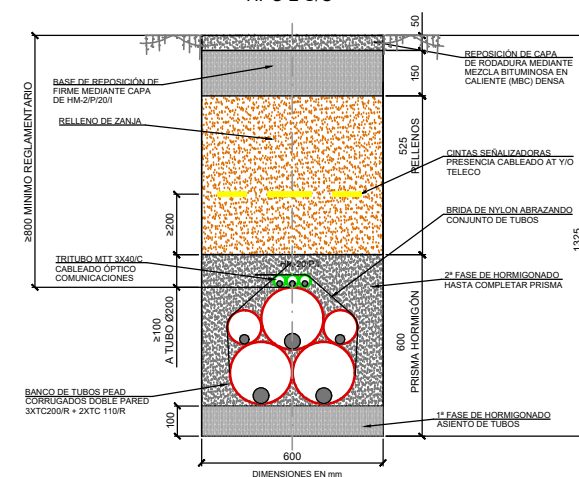
ORIGINAL DIN-A3

ZANJA A.T.
SIMPLE CIRCUITO (S/C)

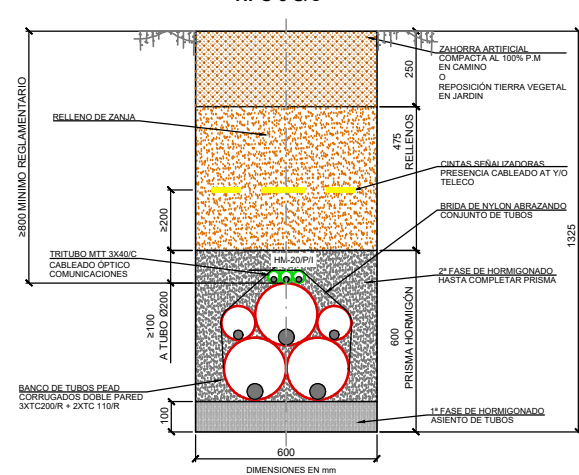
SECCIÓN TIPO HABITUAL BAJO ACERA
TIPO 1 S/C



SECCIÓN TIPO HABITUAL BAJO CALZADA
TIPO 2 S/C



SECCIÓN TIPO EN ZONAS RURALES/CAMINO
TIPO 3 S/C



NOTAS / ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS BÁSICAS:

- RADIO MÍNIMO DE CURVATURA DE 20 M, TANTO EN EL PLANO HORIZONTAL COMO EN EL VERTICAL EXCEPCIONALMENTE SE PODRÁ BAJAR HASTA 50 VECES EL Ø NOMINAL DEL TUBULAR DE MAYOR DIMENSIÓN (10 M).
- PENDIENTE MÁXIMA DEL 15% EN CUALQUIER PUNTO DEL TRAZADO, INCLUSO EN LA RESOLUCIÓN DE CRUZAMIENTOS CON OTRAS CONDUCCIONES Y/O SERVICIOS.
- TODA CANALIZACIÓN BAJO TERRENOS SIN TRÁNSITO DE VEHÍCULOS, RURALES (NO CULTIVABLES) Y/O PERIURBANOS, IRÁ SEÑALIZADA MEDIANTE HITOS NORMALIZADOS.
- REPOSICIÓN DE FIRMES DE CALZADA POR FASES: A) REPOSICIÓN TEMPORAL DE ZANJA MEDIANTE CAPA DE HORMIGÓN HM-20/P/20/1 (EHE) ENRASADA CON LAS RASANTES ORIGINALES; B) FRESADO MECÁNICO Y C) EXTENDIDO DE NUEVA CAPA DE RODADURA MEDIANTE MBC DE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO DE COMPOSICIÓN DENSA.
- REPOSICIÓN EN ESPESOR Y CARACTERÍSTICAS SIMILARES A LAS ORIGINALES. EN TRAMOS BAJO TIERRA O ZONAS RURALES, CULTIVADOS O NO, PARQUES Y/O JARDINES CON RASANTES DEFINIDAS REPOSICIÓN SEGÚN ASPECTO ORIGINAL DEL TERRENO.
- EN CANALIZACIONES BAJO ZONAS DE CULTIVO SE AUMENTARÁ LA PROFUNDIDAD DE LA ZANJA HASTA 1625 MM Y EXCEPCIONALMENTE HASTA UN MÁXIMO DE 1925 MM.
- EN ZONAS Y/O SECTORES EN VÍAS DE URBANIZACIÓN EL ACABADO SUPERFICIAL SE CORRESPONDERÁ CON LO INDICADO EN EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN.
- "H" EN FUNCIÓN DEL TIPO DE ACABADO SUPERFICIAL ORIGINAL EN CASO DE REPOSICIÓN O DE LO PROYECTADO EN TRAMOS DE CANALIZACIÓN BAJO SECTORES EN VÍAS DE URBANIZACIÓN.
- CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE 150 MM DE ANCHO TIPO CP-15 SEGÚN NI 29.00.01. DOS (2), LATERALES Y DE COLOR AMARILLO E INSCRIPCIÓN NORMALIZADA DE RIESGO ELÉCTRICO Y UNA (1), CENTRADA Y DE COLOR VERDE, SOBRE EL MULTIDUCTO DE TELECOMUNICACIONES.
- RELLENO LOCALIZADO DE ZANJA (S/ART. 332 PG-3) CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA PROPIA EXCAVACIÓN O DE APORTACIÓN (S/ART. 330.3 PG-3), EJECUTADO EN TONGADAS DE ESPESOR MÁX. 20 CM COMPACTADAS HASTA UN 95% DEL PRÓCTOR MODIFICADO (PM). EN CORONACIÓN BAJO REPOSICIÓN DE FIRMES O PAVIMENTOS LA COMPACTACIÓN NO PODRÁ SER INFERIOR AL 100% PM.
- CONJUNTO DE TUBULARES, INCLUYENDO TRITUBO PARA CABLEADO DE COMUNICACIONES AGRUPADO EN CONTACTO MUTUO MEDIANTE BRIDAS O ABRAZADERAS PLÁSTICAS DE NYLON COLOCADAS CADA METRO, REDUCIÉNDOSE TAL DISTANCIA EN LOS RAMOS CURVOS HASTA LOS 0,5 M.
- MULTIDUCTO DE PEAD TIPO MTT 3X40/C (TRITUBO) SEGÚN NI 52.95.20, DE PEAD INSTALADO, PREFERENTEMENTE, EN PIEZA ÚNICA(SIN EMPALMES) ENTRE ARQUETAS DE REGISTRO.
- TUBOS RÍGIDOS DE PEAD, DOBLE PARED, USO NORMAL SERIE 450-N (UNE-EN 50086), CORRUGADOS EXTERIORMENTE (COLOR ROJO) Y LISOS EN EL INTERIOR TIPO TC200/R Y TC110/R, RESPECTIVAMENTE PARA DIÁMETROS NOMINALES (EXT.) DE Ø200 Y Ø110 MM) SEGÚN NI 52.95.03..
- EN LOS ESQUEMAS DE PUESTA A TIERRA DE PANTALLAS "SINGLE POINT" LOS TUBOS Ø110 MM ACOGERÁN EL CABLEADO DE CONTINUIDAD DE TIERRA Y SU POSICIÓN SERÁ TRASPUESTA AL 50% DEL RECORRIDO DE CADA SUBTRAMO. EL TRITUBO DEBERÁ QUEDAR SIEMPRE UBICADO EN LA PARTE SUPERIOR Y CENTRAL DEL BANCO DE BANCO TUBOS, INCLUSO EN ESTAS TRASPOSICIONES.
- EN EL INTERIOR DE CADA TUBULAR SE INSTALARÁ UNA CUERDA GUÍA DE NYLON Ø10 MM Y CARGA DE ROTURA MÍN. *10 KN. EN EL INTERIOR DE CADA UNO DE LOS MONOTUBOS DE LOS TRITUBO SE INSTALARÁ CUERDA GUÍA DE NYLON DE Ø5 MM Y CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE 7,5 KN.

ORIGINAL DIN-A3

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: INDICADAS PLANO Nº: 4 HOJA: 1 de 2

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- ZANJAS PROYECTADAS -

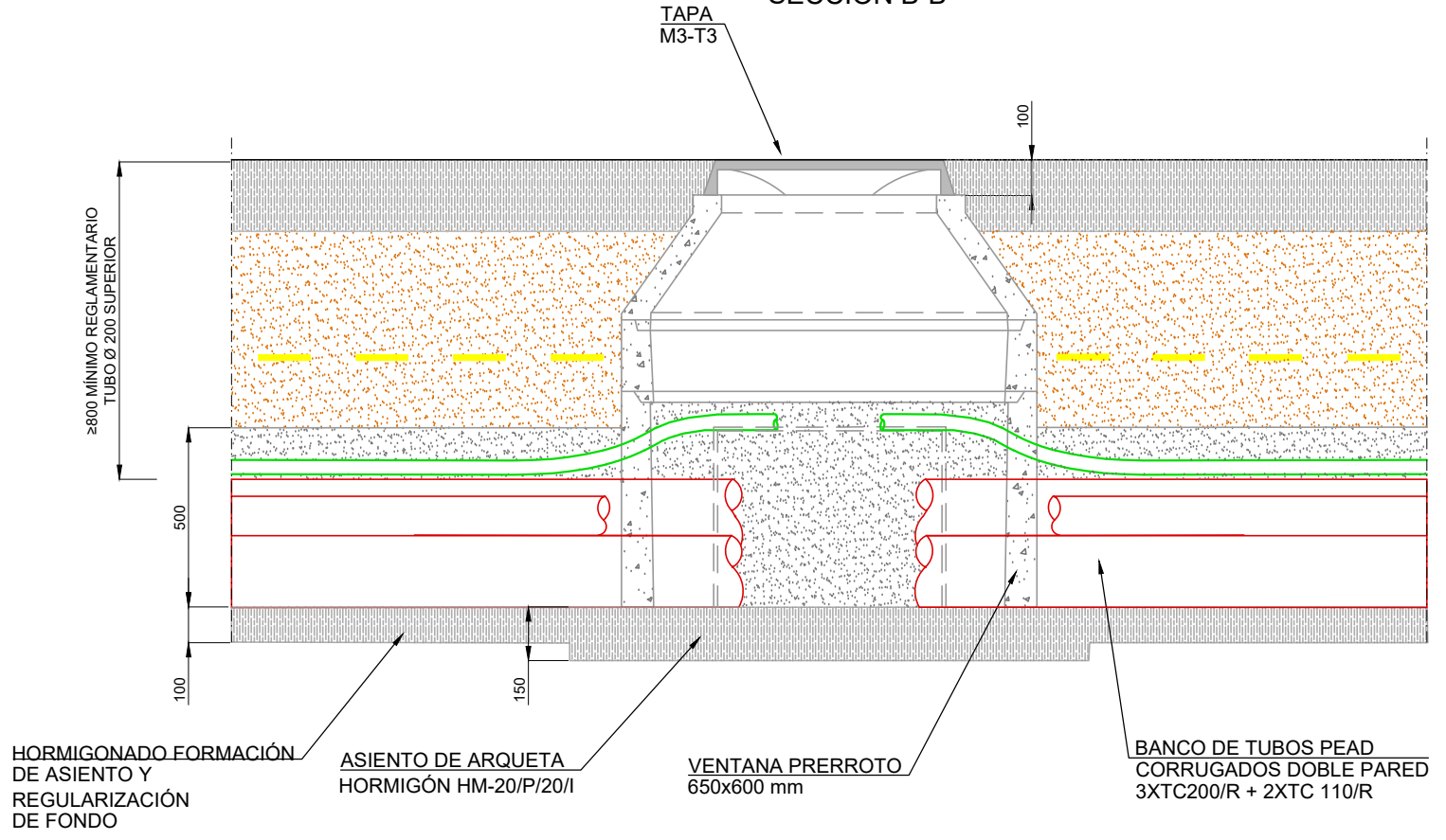
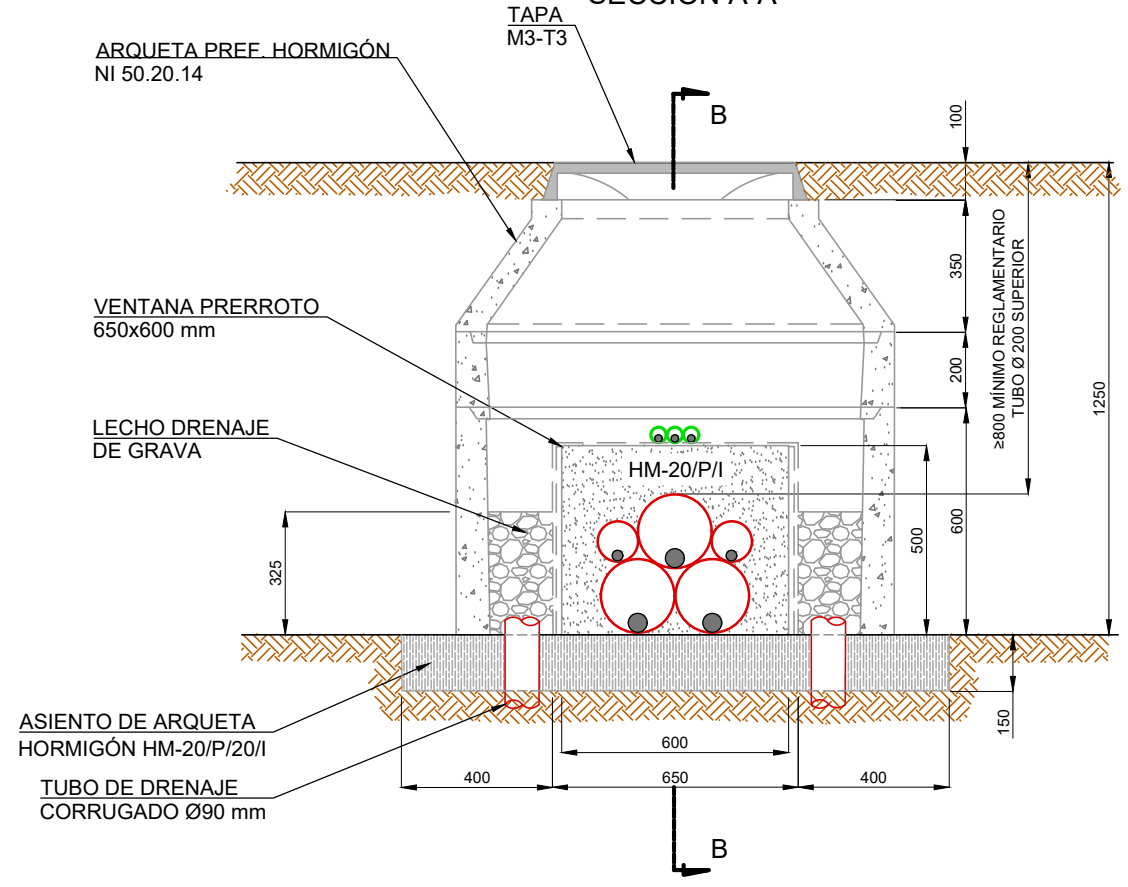
Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

TSG Group Company

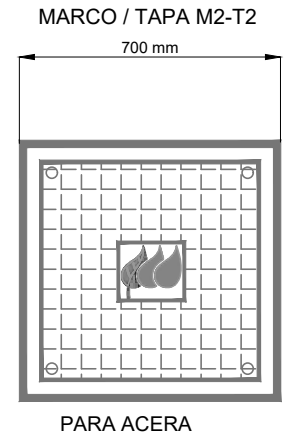
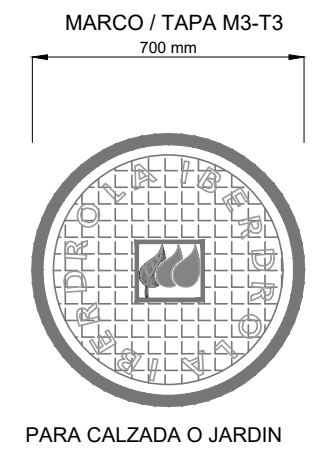
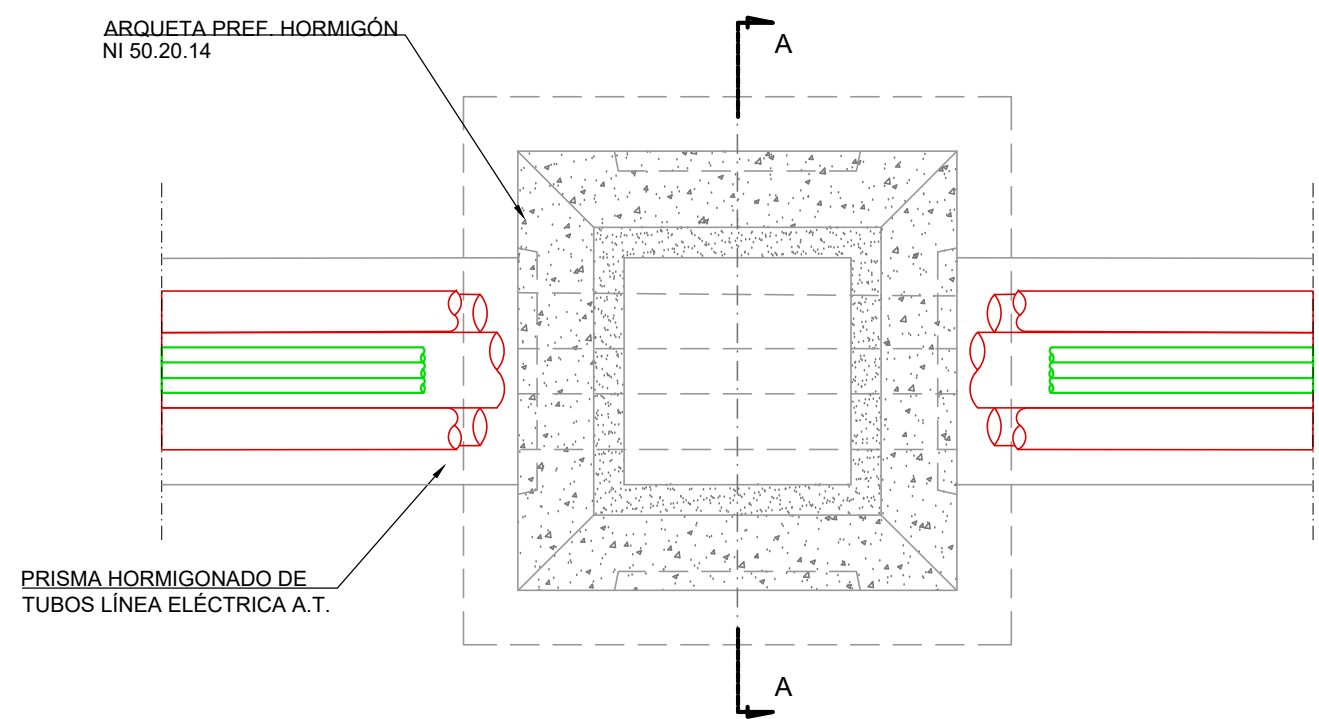
Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ALZADO SECCIÓN A-A

ALZADO SECCIÓN B-B



PLANTA



ORIGINAL DIN-A3

03-08-2023	14-07-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: INDICADAS PLANO Nº: 4 HOJA: 2 de 2

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- ARQUETAS PROYECTADAS -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

TSG Group Company

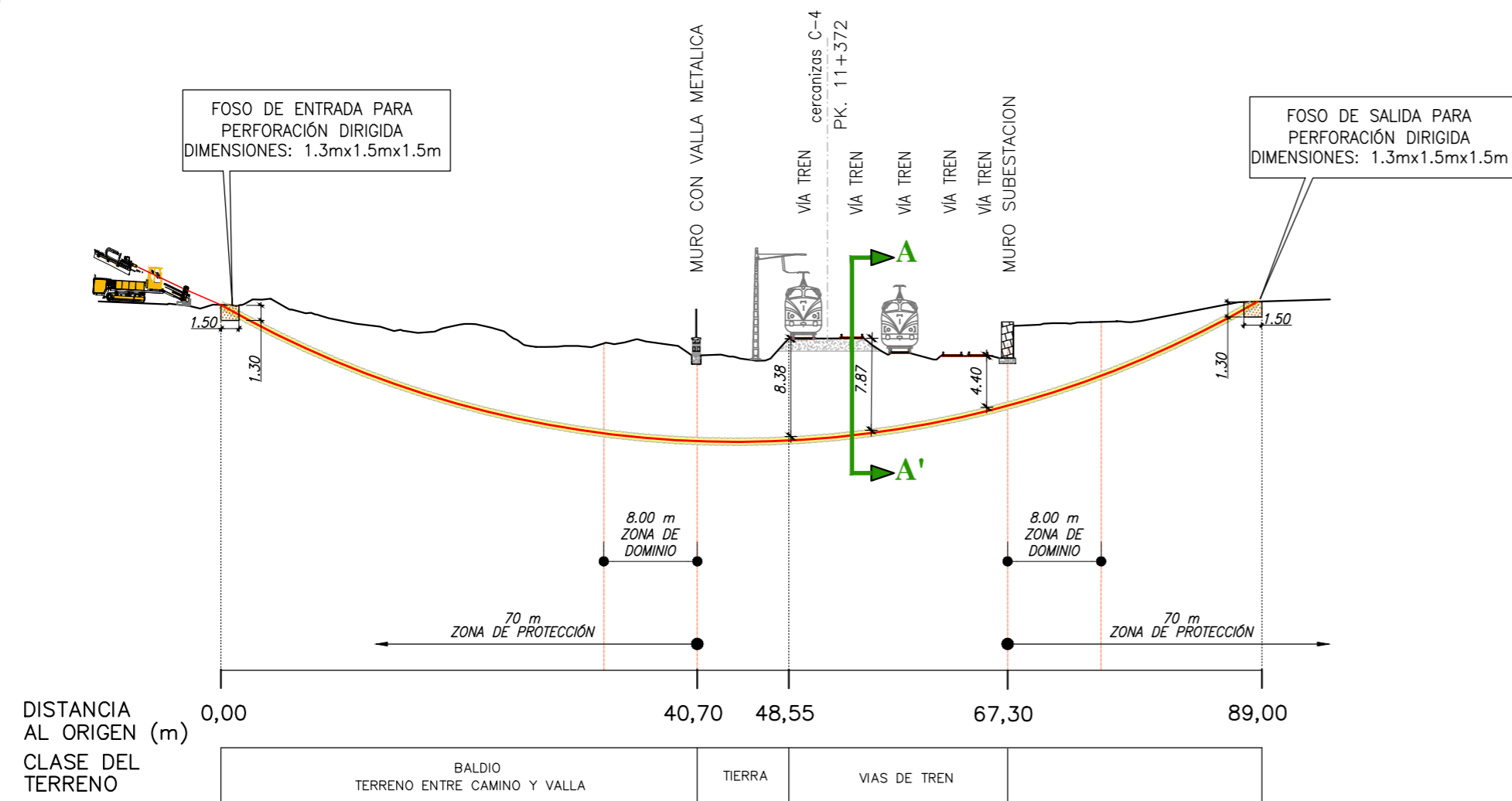
Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

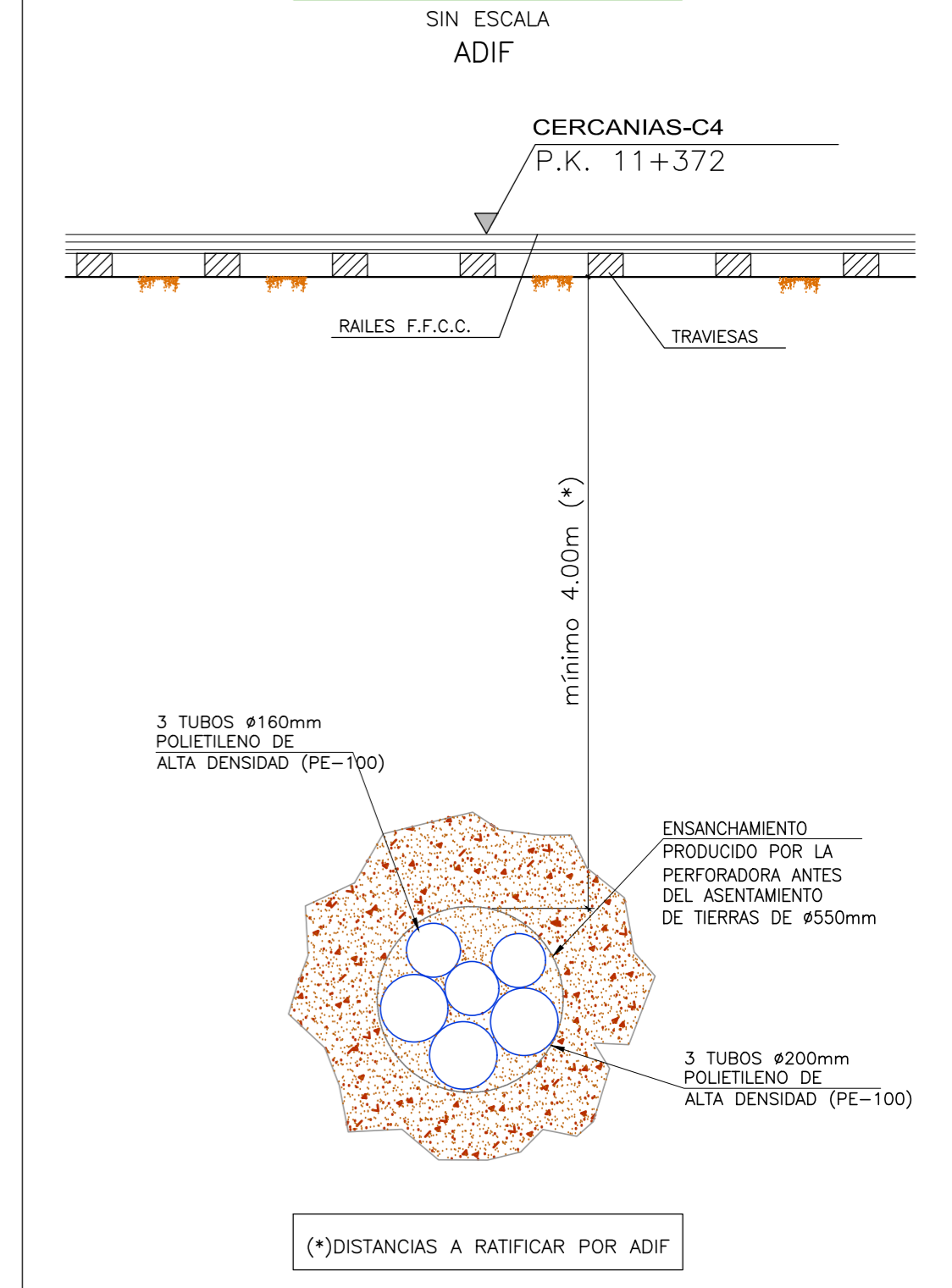
ADIF - CERCANIAS C4 PK. 11+372

- PERFIL -

ESCALAS h=1/500
v=1/500

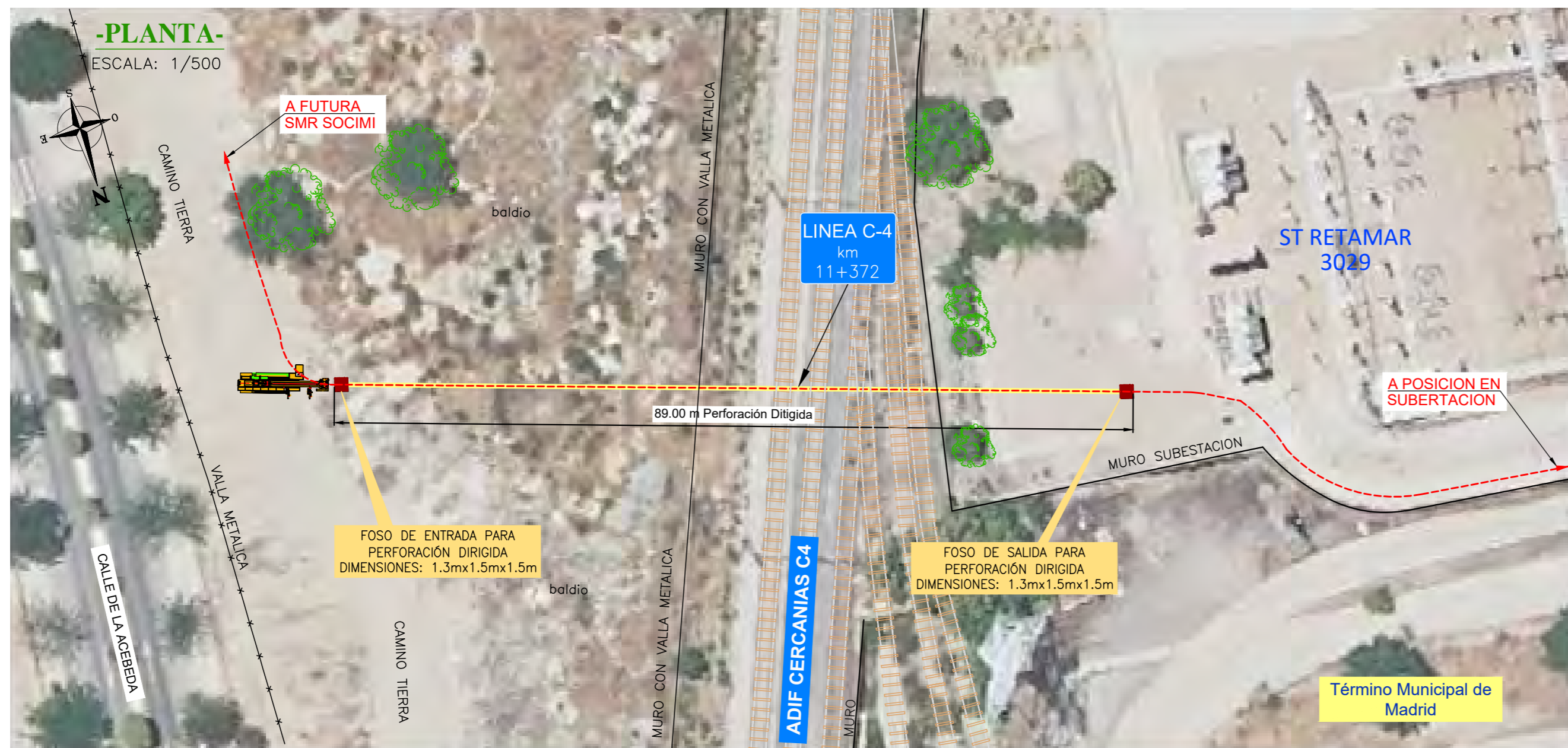


DETALLE DE SECCION A-A'



- PLANTA -

ESCALA: 1/500



- LEYENDA -

	LINEA SUBTERRANEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm² AI + H155
--	---

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --
ESCALAS: v: 1/500 PLANO Nº: HOJA: 5
h: 1/500 1 de 1

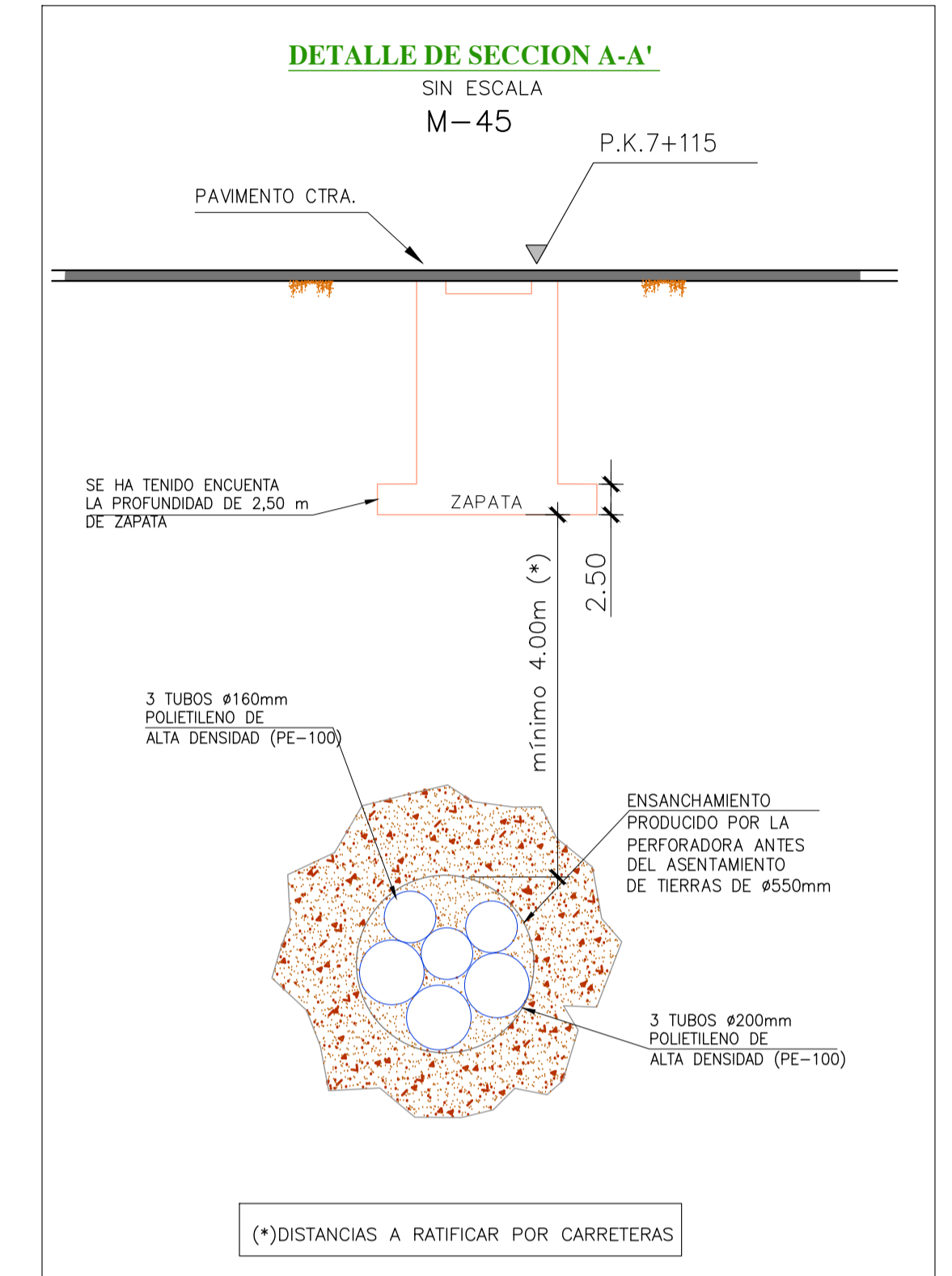
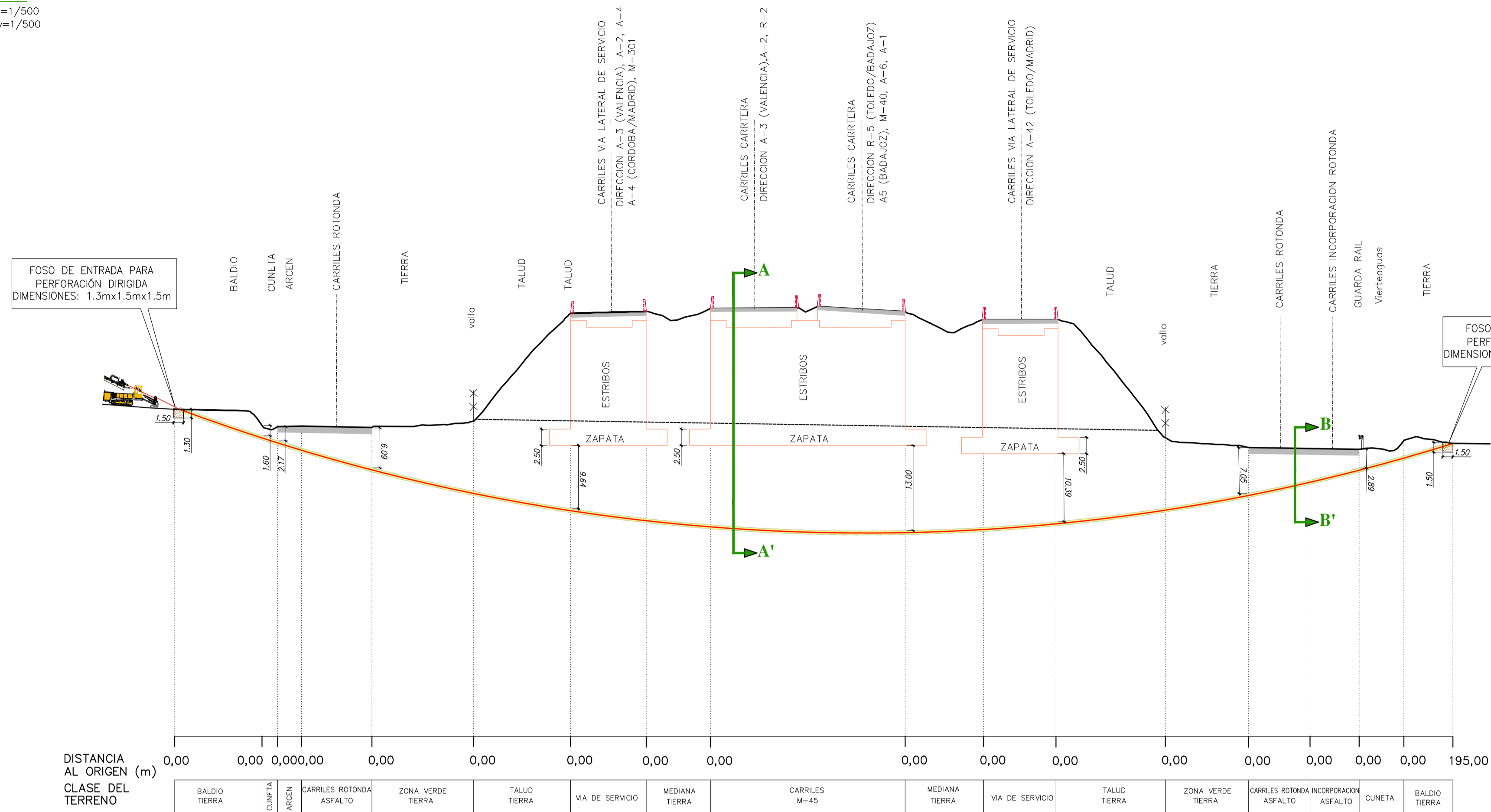
NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- PERFORACION DIRIGIDA ADIF - CERCANIAS C4 PK. 11+372

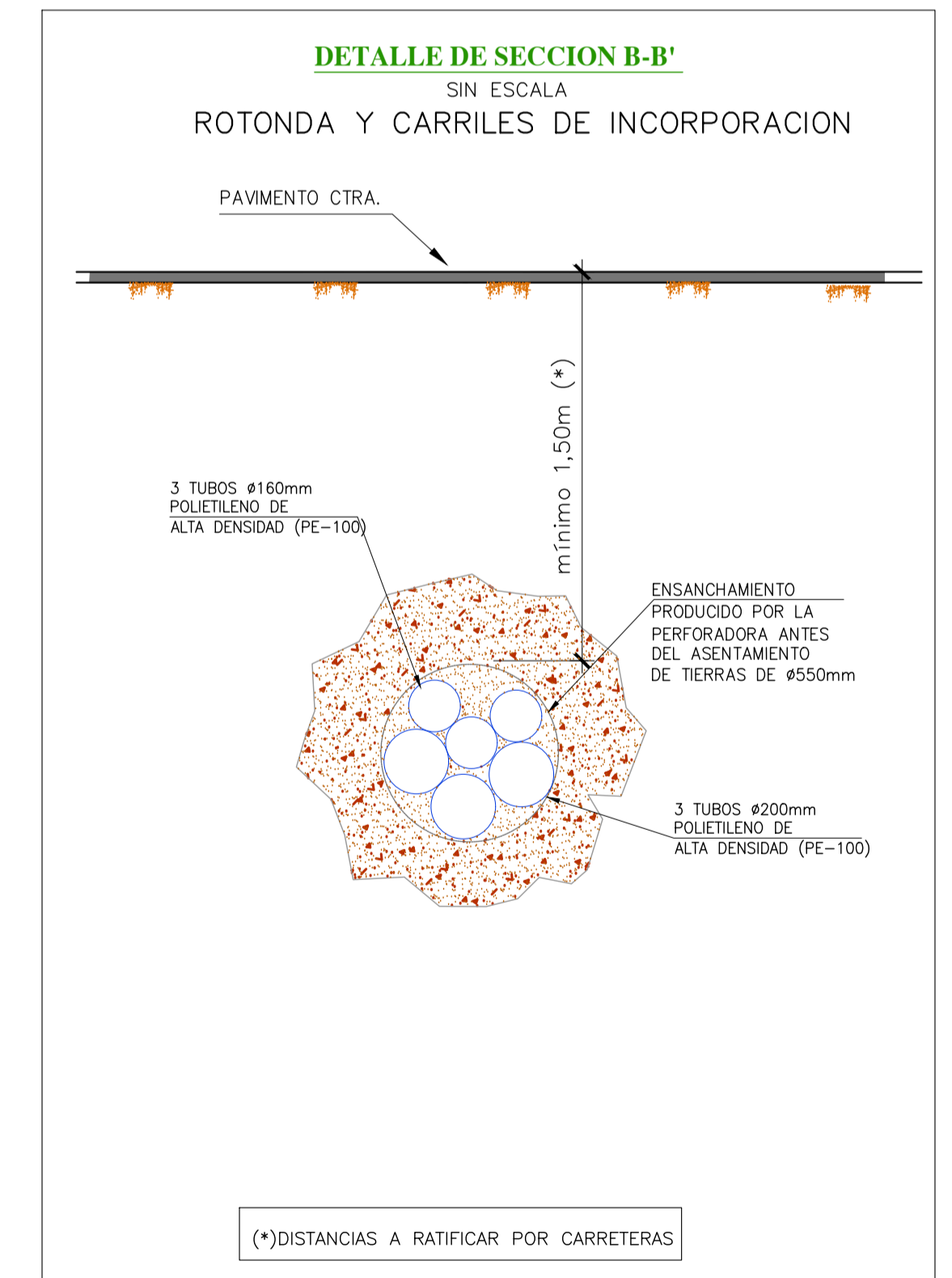
Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS
TSG Group Company
Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA
CARRTERA M-45 P.K. 7+115

- PERFIL -
ESCALAS h=1/500
v=1/500



-PLANTA-
ESCALA: 1/500



- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 2645 kv 31x1830) mm² Al + H155
--	--

0	03-06-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	I-DE	PROYECTO	Nº EXPTE. I-DE: --
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA	ESCALAS: v: 1/500 h: 1/500
NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBSTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)							PLANO Nº: HOJA: 6 1 de 1
- PERFORACION DIRIGIDA M-45 -							



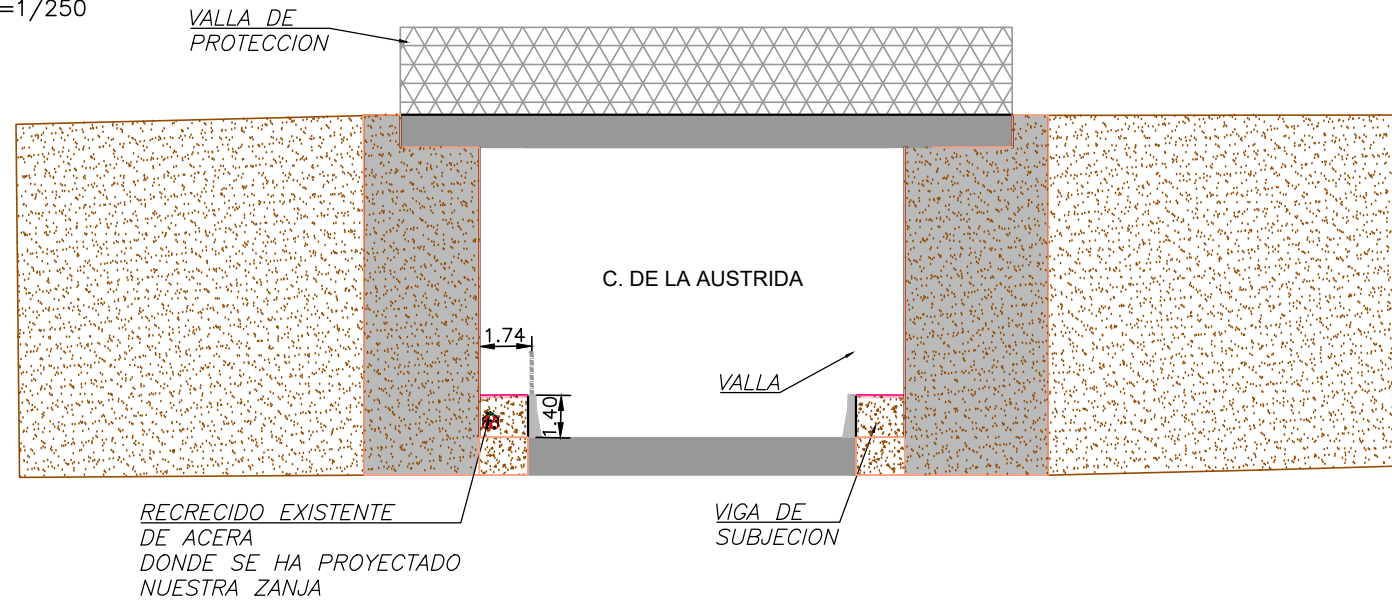
Nº REF. HEMAG: 21030 00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

SECCIÓN A-A' CORTE TRANSVERSAL DEL PASO INFERIOR

ADIF – CERCANIAS C3 PK. 80+032

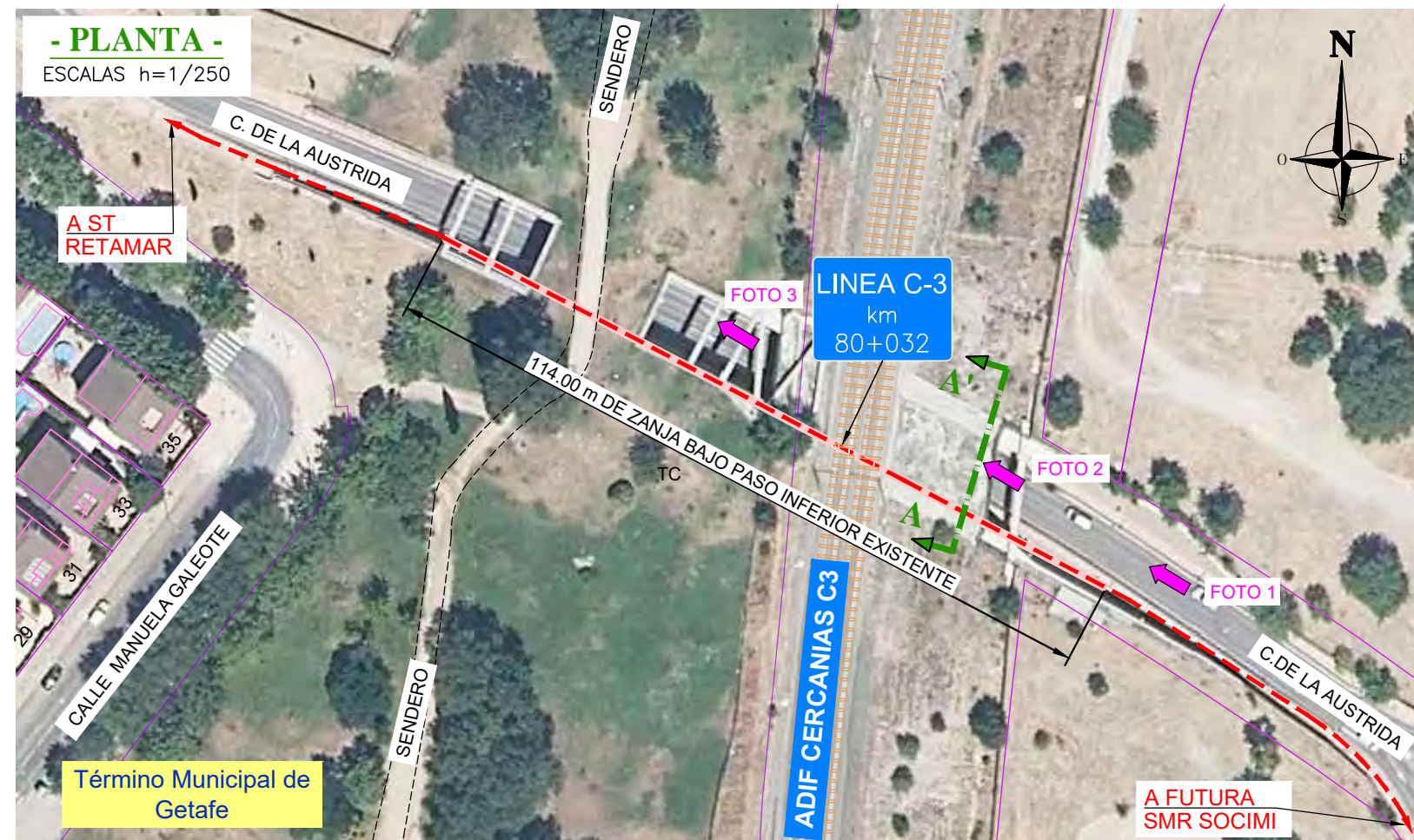
- PERFIL -

ESCALAS h=1/250
v=1/250



- PLANTA -

ESCALAS h=1/250



- LEYENDA -	
- - - - -	LINEA SUBTERRANEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm² Al + H155

ORIGINAL DIN-A3

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO

TRADIVEL
AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: INDICADAS PLANO Nº: 7 HOJA: 1 de 1

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE
LA SUBESTACION TRAFORMADORA
"ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015)
Y FUTURA SMR "SOCIMI",
- MADRID Y GETAFE -
(MADRID)

- CRUCE POR PASO INFERIOR EXISTENTE -
CERCANIAS C3 PK. 80+032

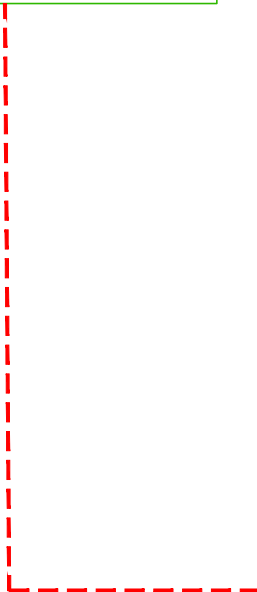
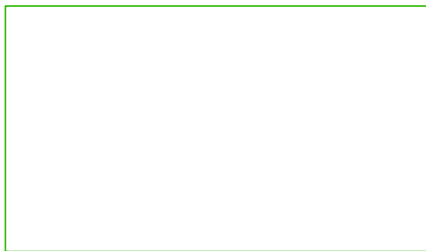
Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
EL AUTOR DEL PROYECTO:

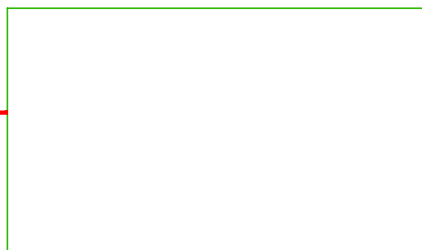
SUBESTACION
 "ST RETAMAR (3029)"
 REF. APM.: ISE164 - ISE015

INICIO L1



SUBESTACION
 "ST VILLVERDE PM (3314)"
 REF. APM.: ISE165

FINAL L1



- L E Y E N D A -



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 45 kV PROYECTADA
 CONDUCTOR: HEPRZ1 26/45 kV 3(1x630) mm² Al + H155

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE
 LA SUBESTACION TRAFORMADORA
 "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015)
 Y FUTURA SMR "SOCIMI"",
 - MADRID Y GETAFE -
 (MADRID)

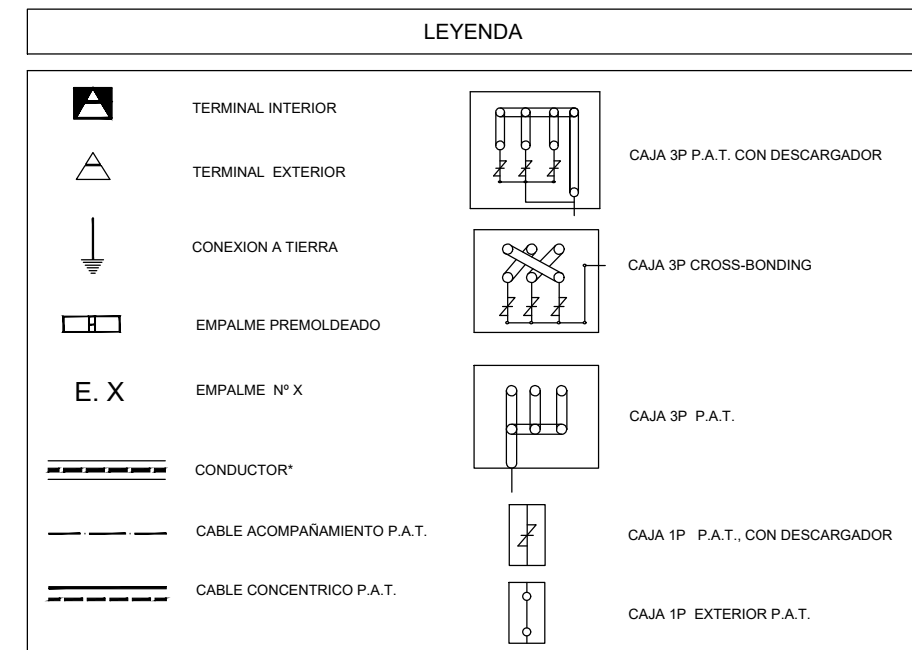
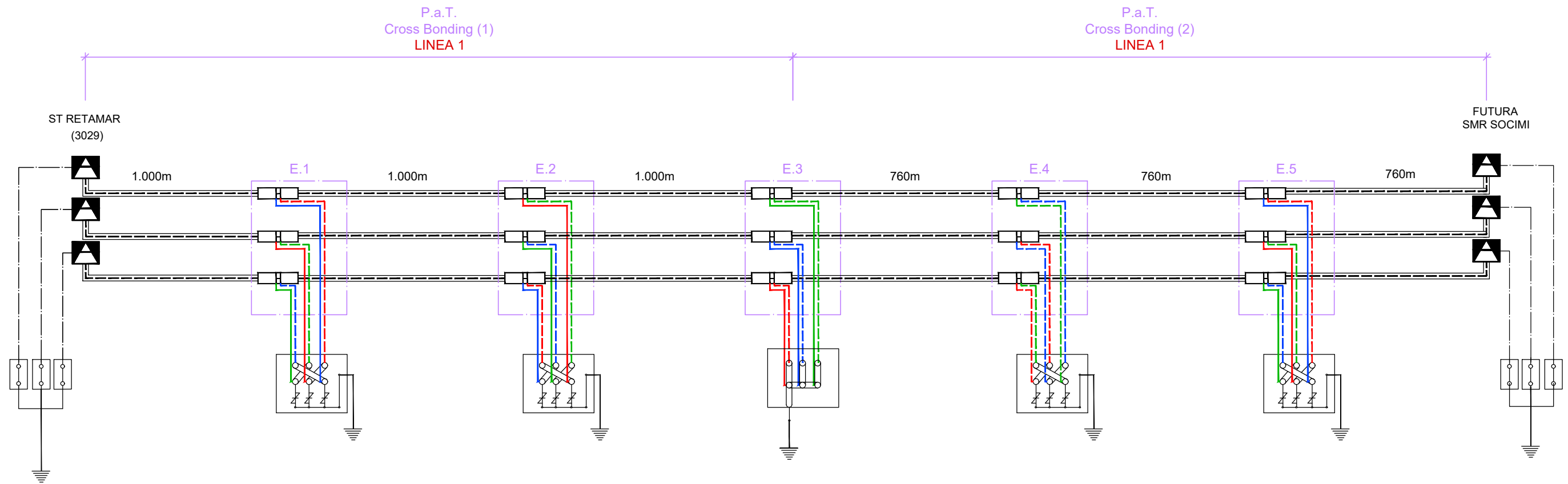


Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

Nº EXPTE. I-DE:	--
ESCALAS:	PLANO Nº: HOJA:
SIN ESCALA	8 1 de 1

- ESQUEMA UNIFIALR A.T. -

DIN-A4



TRAMOS CANALIZACIÓN ENTUBADA: CONDUCTOR HEPRZ-1 26/45KV 3(1x630)mm² Al+H155

ORIGINAL DIN-A3

1	18-12-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



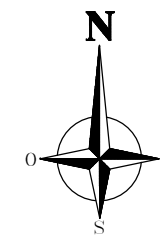
NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)



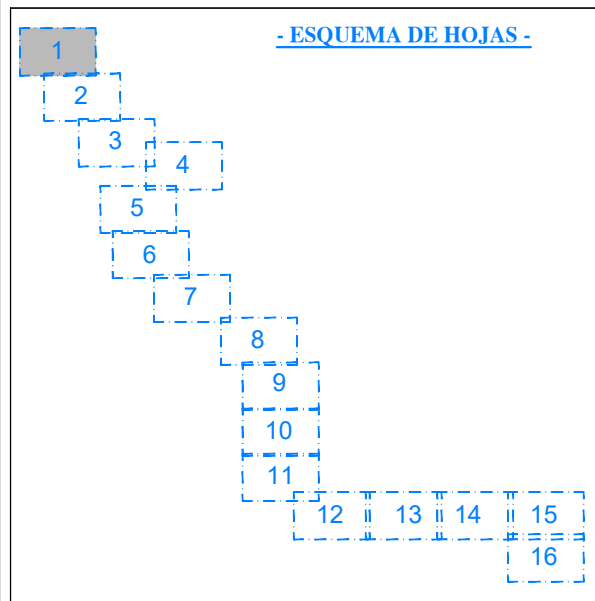
TSG Group Company
 Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

Nº EXPTE. I-DE: --
 ESCALAS: S/E PLANO Nº: 9 HOJA: 1 de 1

- ESQUEMA CONEXIÓN DE PANTALLAS -



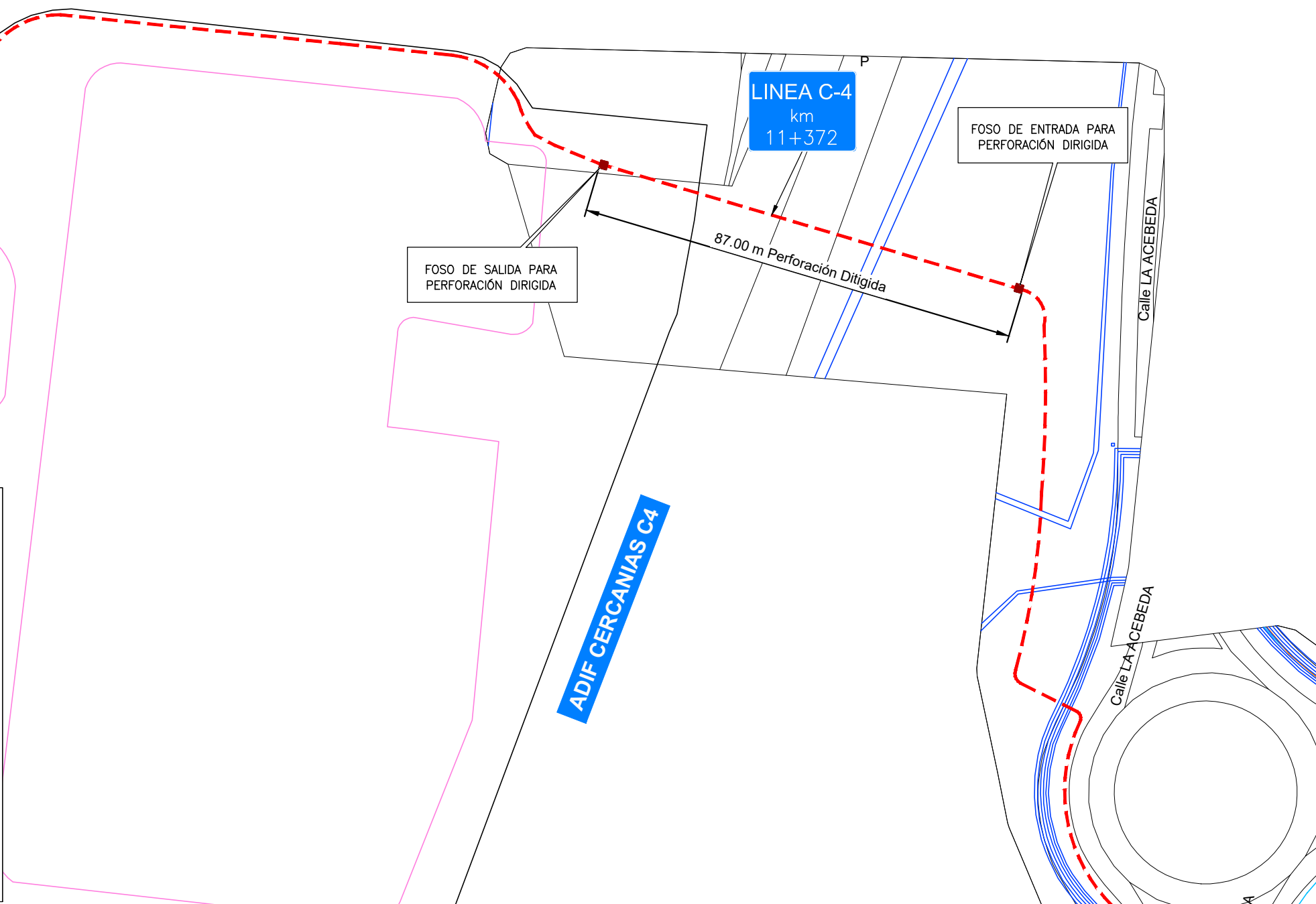
Término Municipal de Madrid



INICIO L1:
 SUBESTACION EXISTENTE
 "ST RETAMAR (3029)"
 Coordenadas UTM ETRS 89:
 REF.APM.: ISE164 - ISE015
 X: 438.494
 Y: 4.465.233

- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)



ORIGINAL DIN-A3

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

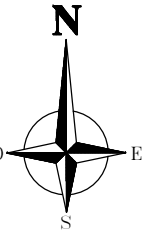


NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

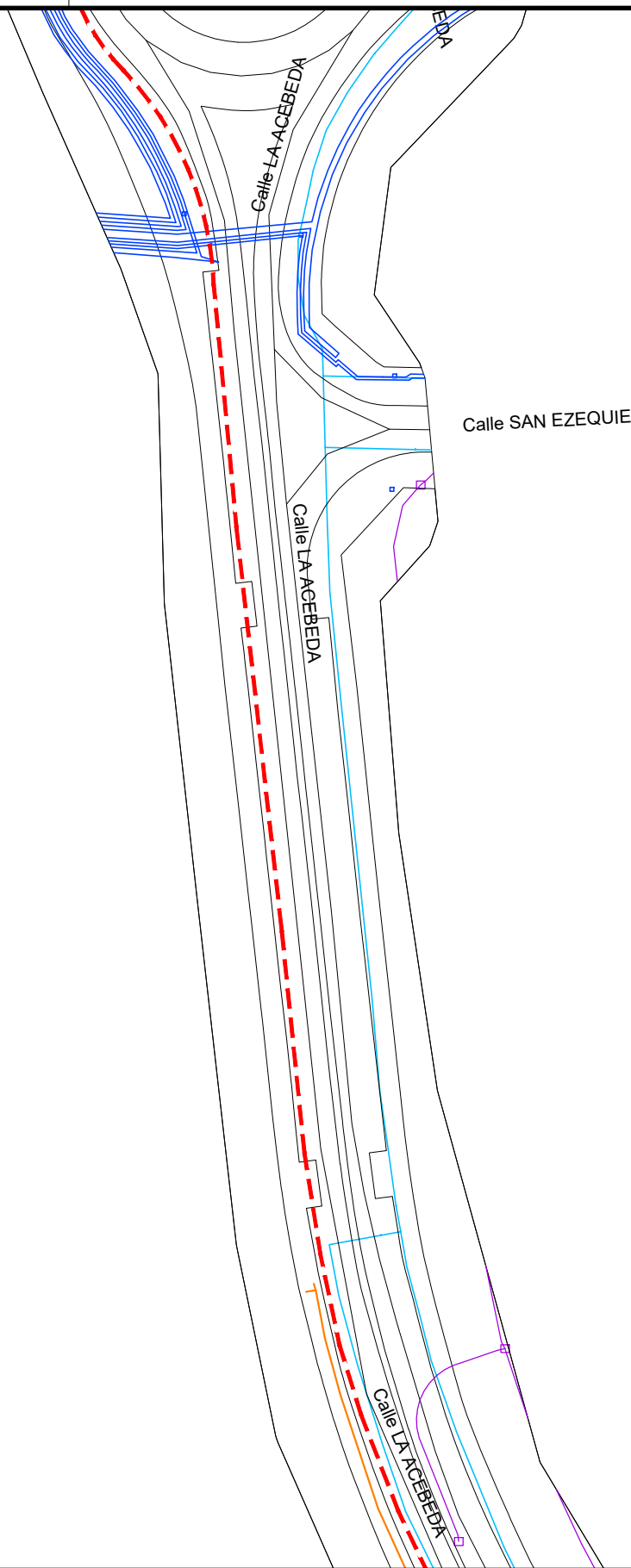
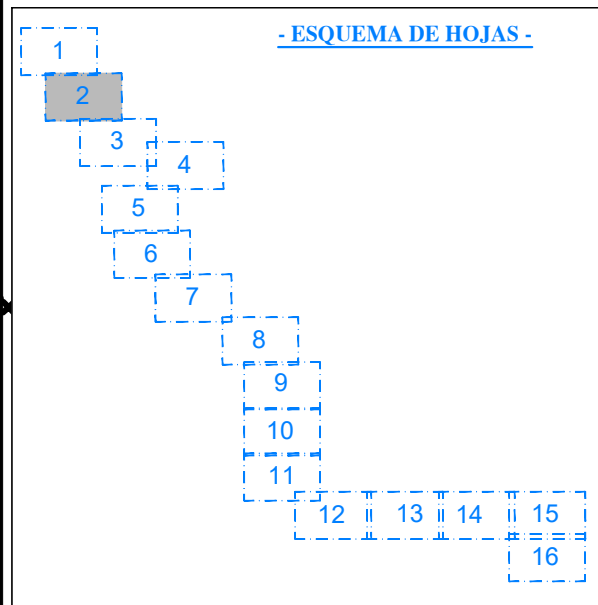


Nº EXPTE. I-DE: --
 ESCALAS: 1/1.000
 PLANO Nº: 10
 HOJA: 1 de 16

- SERVICIOS AFECTADOS -



Término Municipal de Madrid



- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

TRADIVEL
 AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 10 HOJA: 2 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

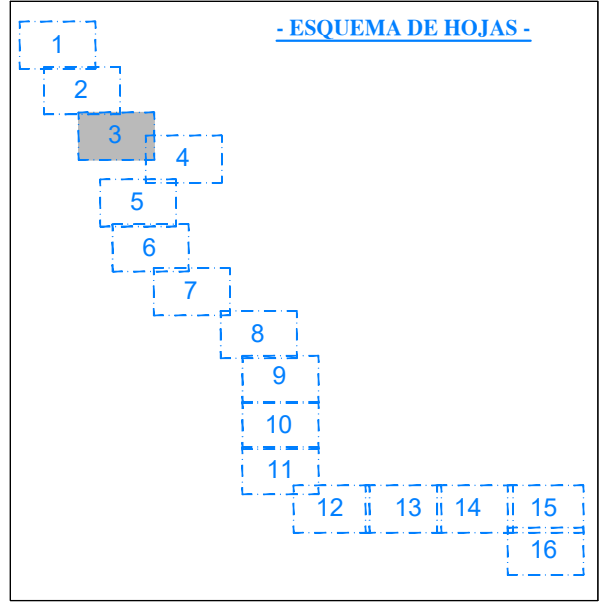
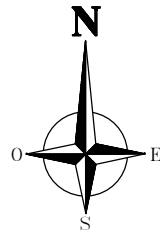
- SERVICIOS AFECTADOS -

Grupo Hemag
 INGENIERIA - SERVICIOS

TSG Group Company

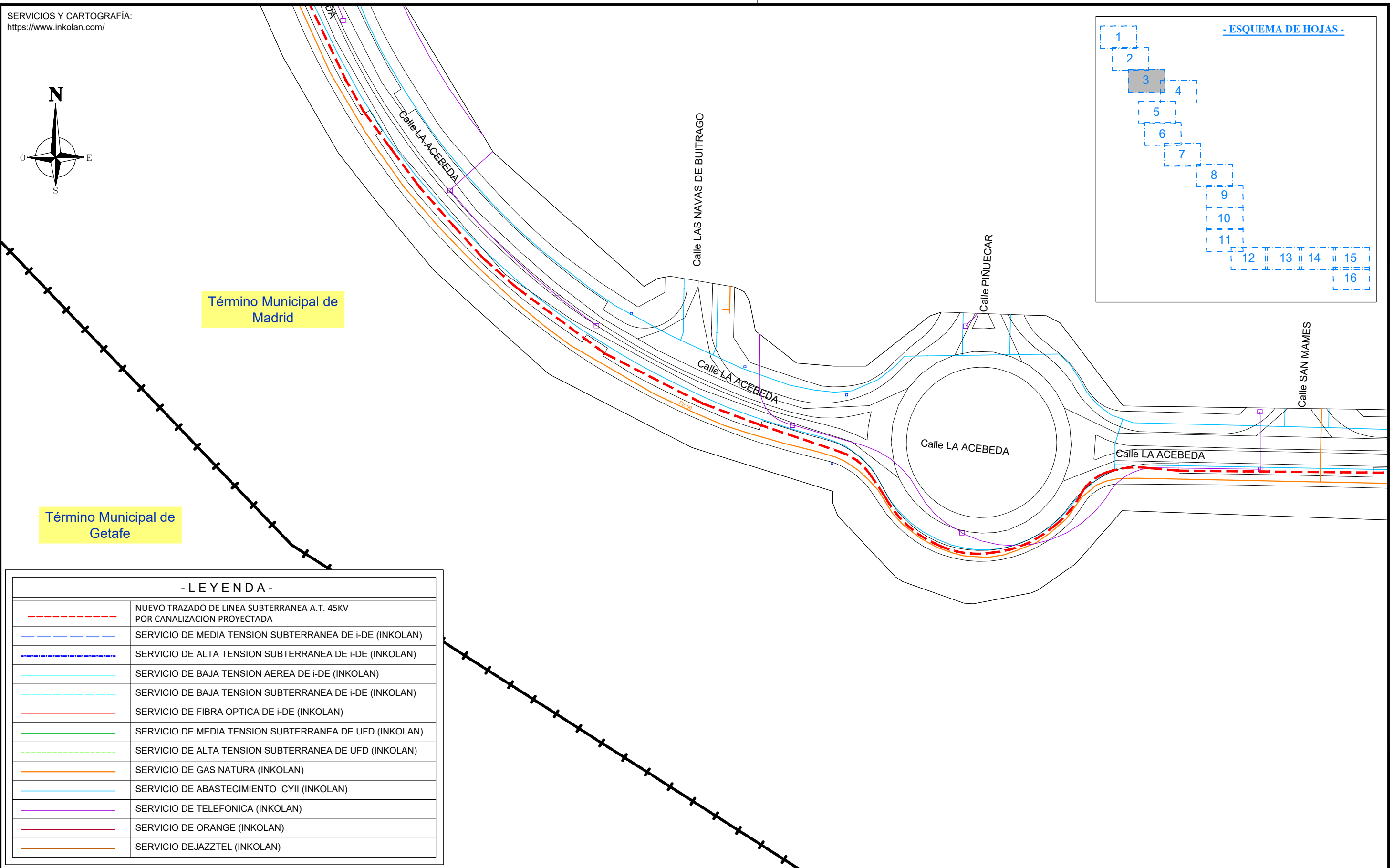
Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3



Término Municipal de Madrid

Término Municipal de Getafe



- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

ORIGINAL DIN-A3

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

TRADIVEL
 AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

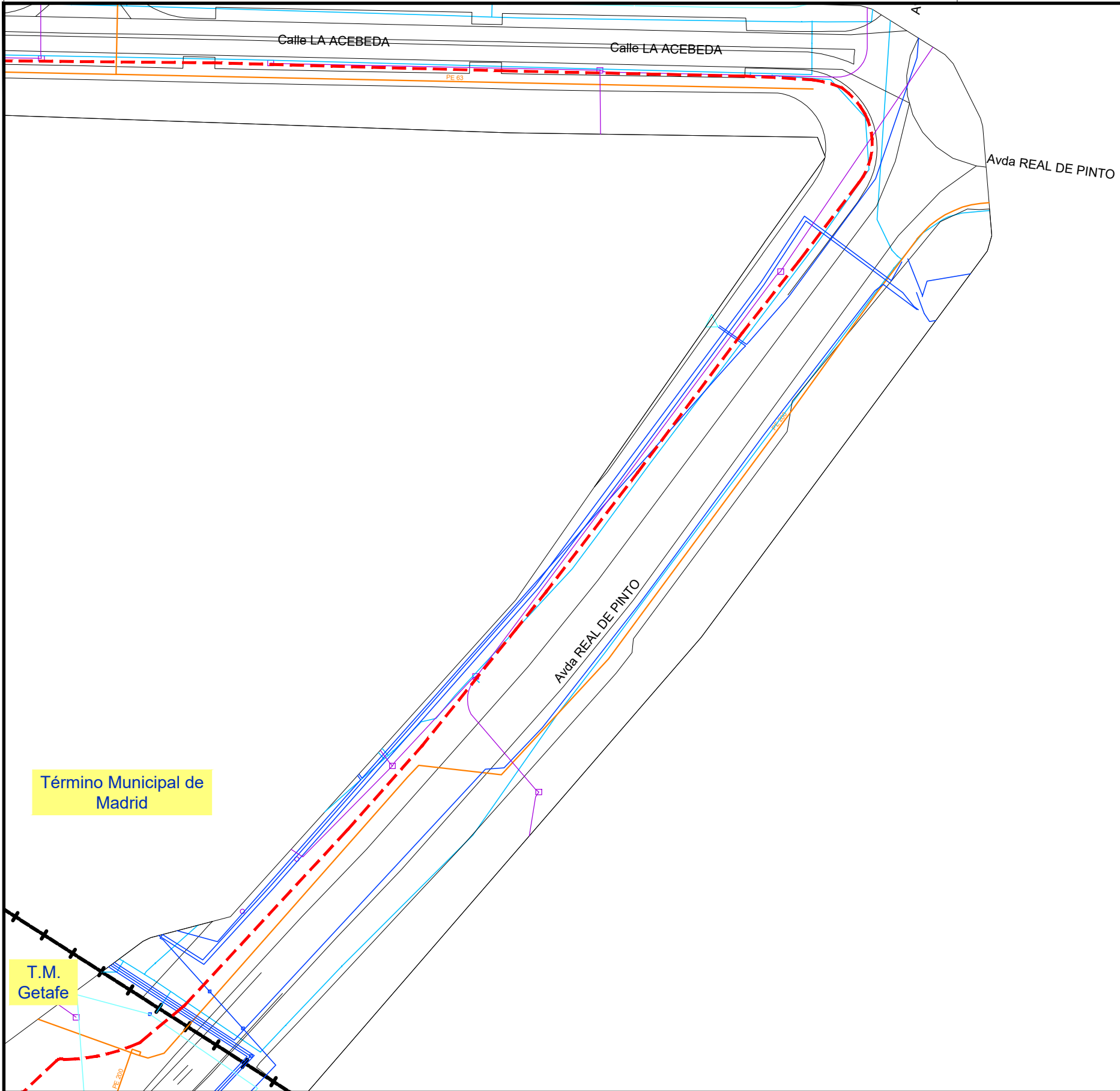
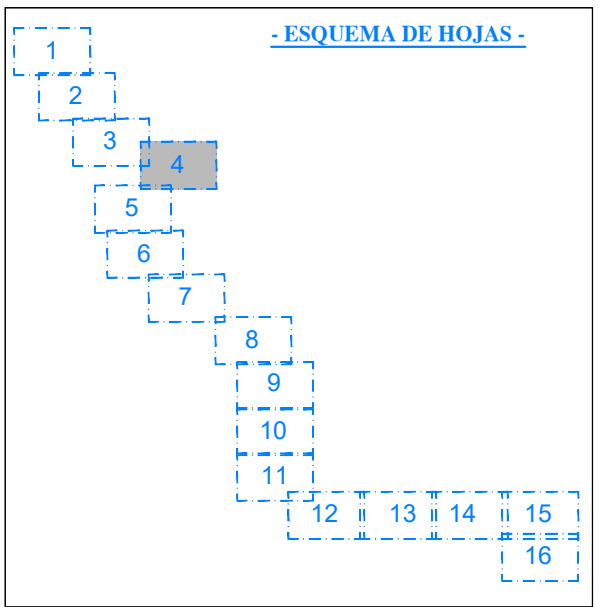
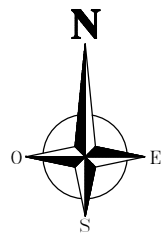
ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 10 HOJA: 3 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI",
 - MADRID Y GETAFE -
 (MADRID)

- SERVICIOS AFECTADOS -

Grupo Hemag
 INGENIERIA - SERVICIOS
 TSG Group Company
 Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

SERVICIOS Y CARTOGRAFÍA:
<https://www.inkolan.com/>



Término Municipal de Madrid

T.M. Getafe

- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

TRADIVEL
 AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

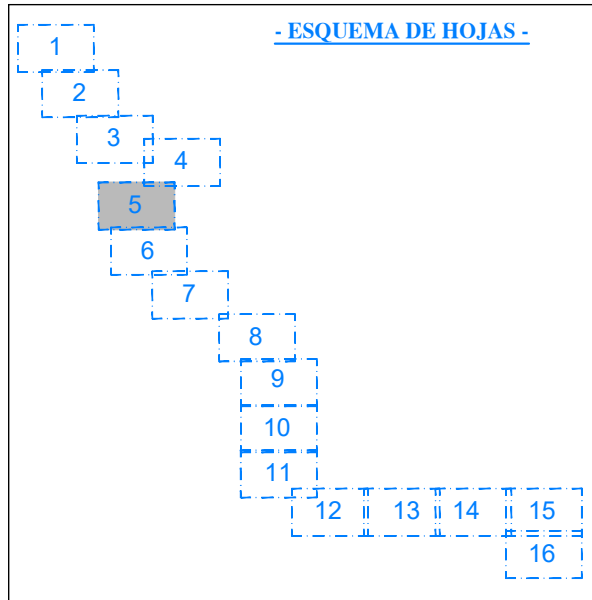
ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 10 HOJA: 4 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

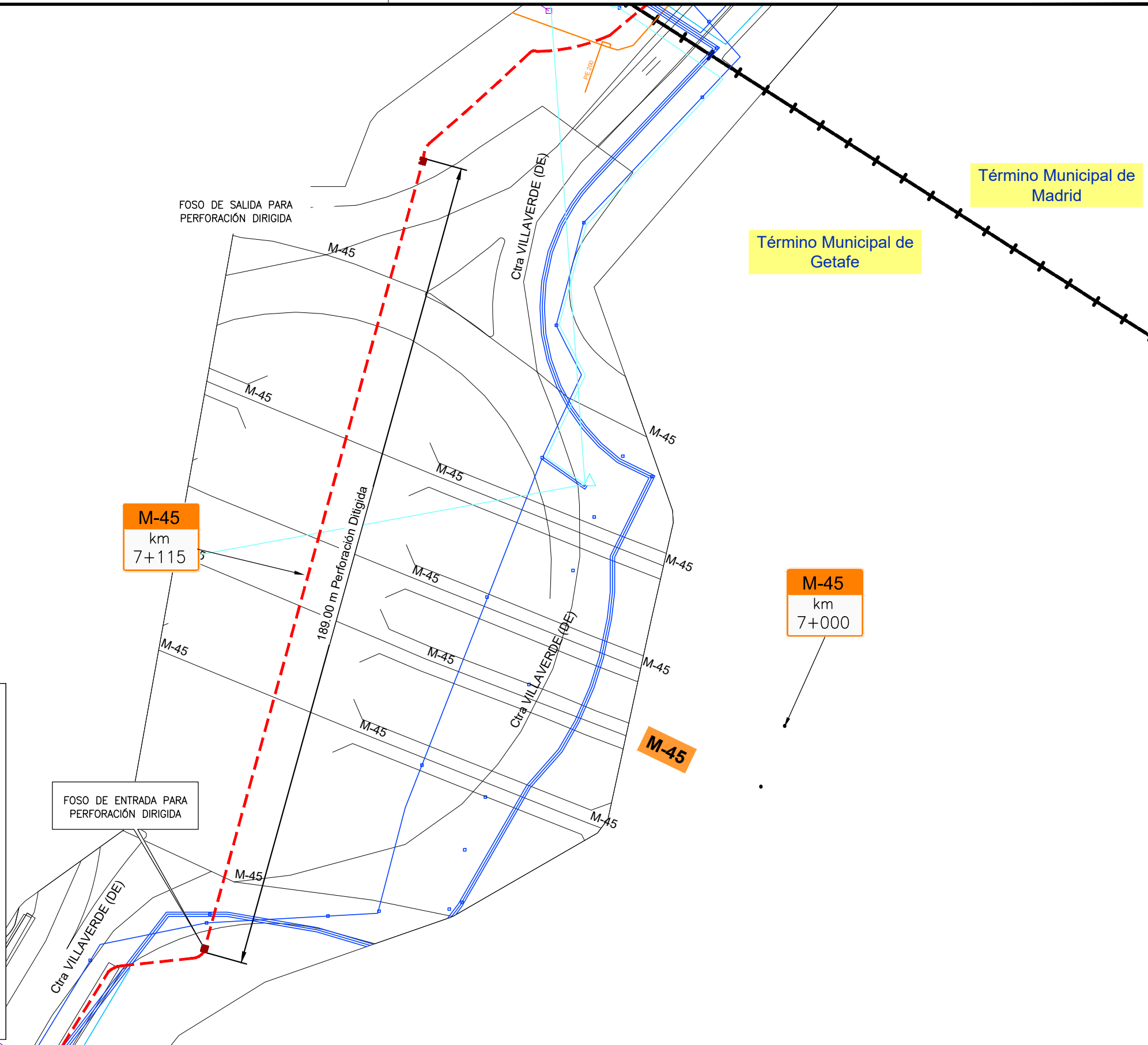
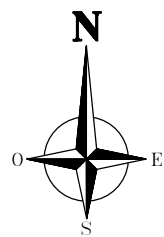
- SERVICIOS AFECTADOS -

Grupo Hemag
 INGENIERIA - SERVICIOS
 TSG Group Company
 Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3



SERVICIOS Y CARTOGRAFÍA:
<https://www.inkolan.com/>



Término Municipal de Madrid

Término Municipal de Getafe

- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



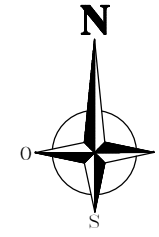
NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

Nº EXPTE. I-DE: --
 ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 10 HOJA: 5 de 16

- SERVICIOS AFECTADOS -

ORIGINAL DIN-A3

SERVICIOS Y CARTOGRAFÍA:
<https://www.inkolan.com/>

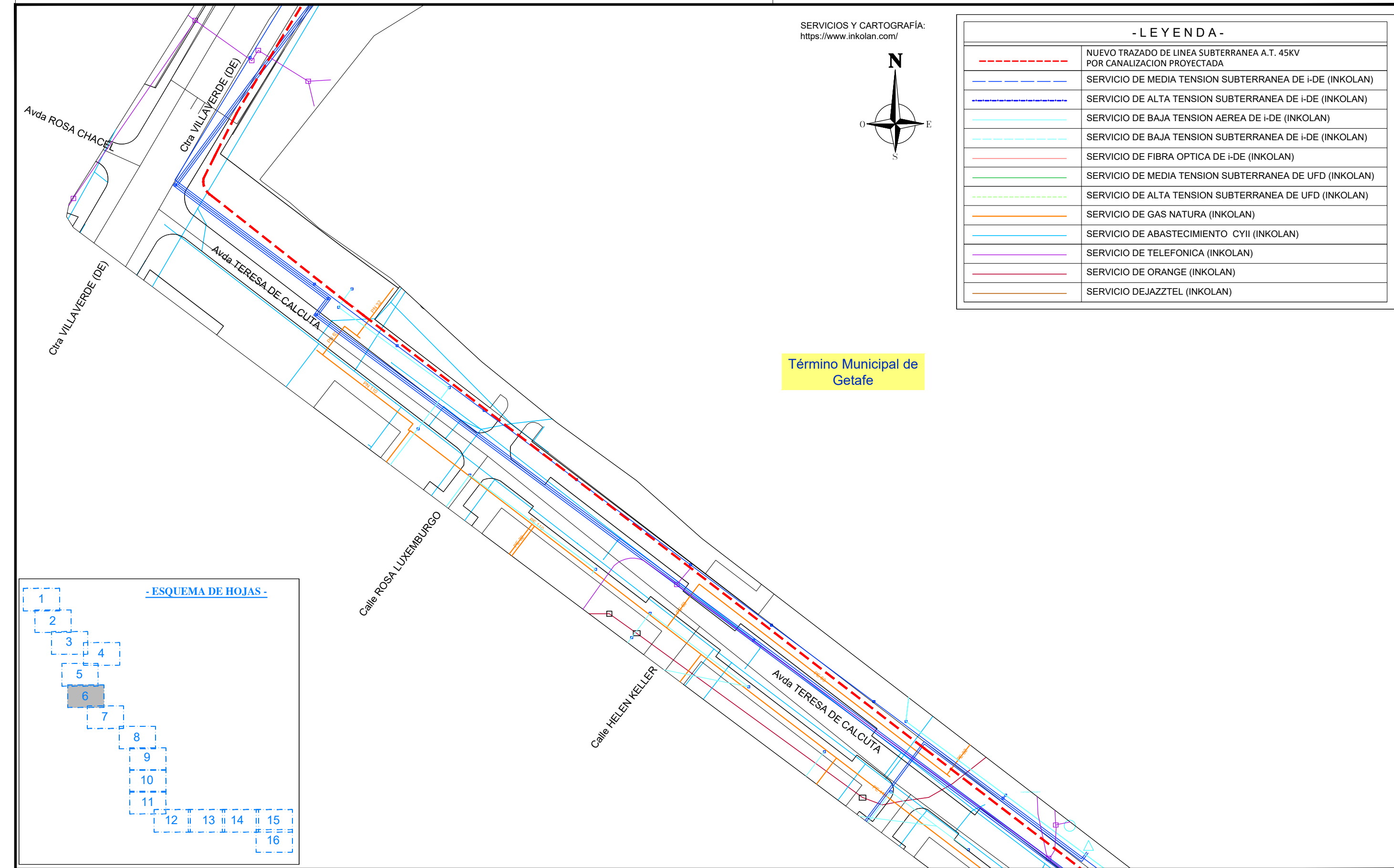
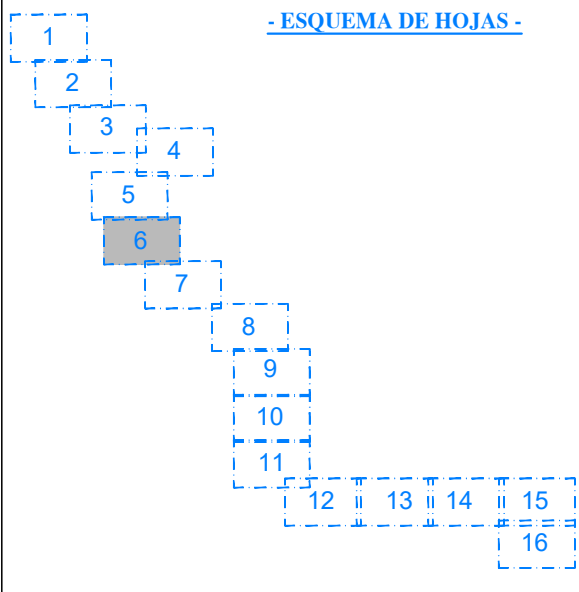


- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

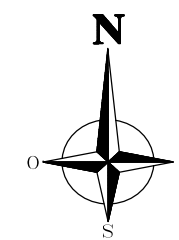
Término Municipal de Getafe

- ESQUEMA DE HOJAS -



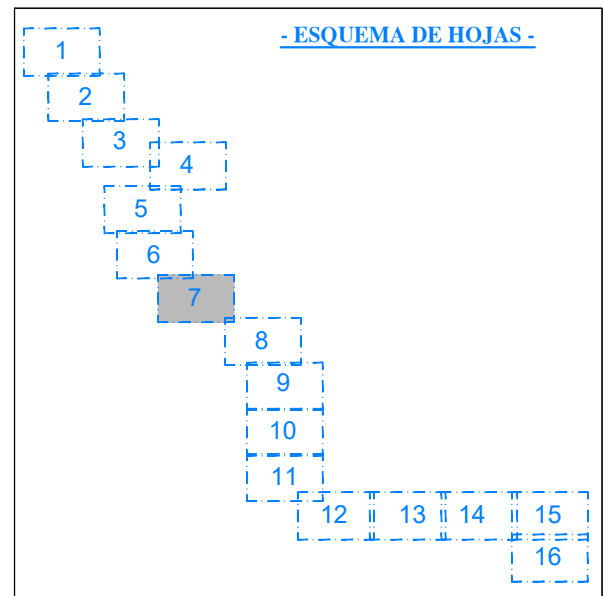
						<p>AL SERVICIO DE TU ENERGÍA</p>		<p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)</p>		<p>INGENIERIA - SERVICIOS</p> <p>TSG Group Company</p>		
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO	Nº EXPTE. I-DE:	--	Nº REF. HEMAG: 21/030.00254		EL AUTOR DEL PROYECTO:	
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA	ESCALAS:	1/1.000	PLANO Nº:	10	HOJA:	6 de 16
- SERVICIOS AFECTADOS -												

ORIGINAL DIN-A3



Término Municipal de Getafe

Término Municipal de Madrid



- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

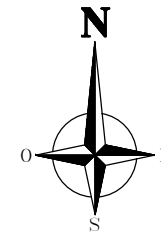


Nº EXPTE. I-DE: --
 ESCALAS: 1/1.000
 PLANO Nº: 10
 HOJA: 7 de 16

- SERVICIOS AFECTADOS -

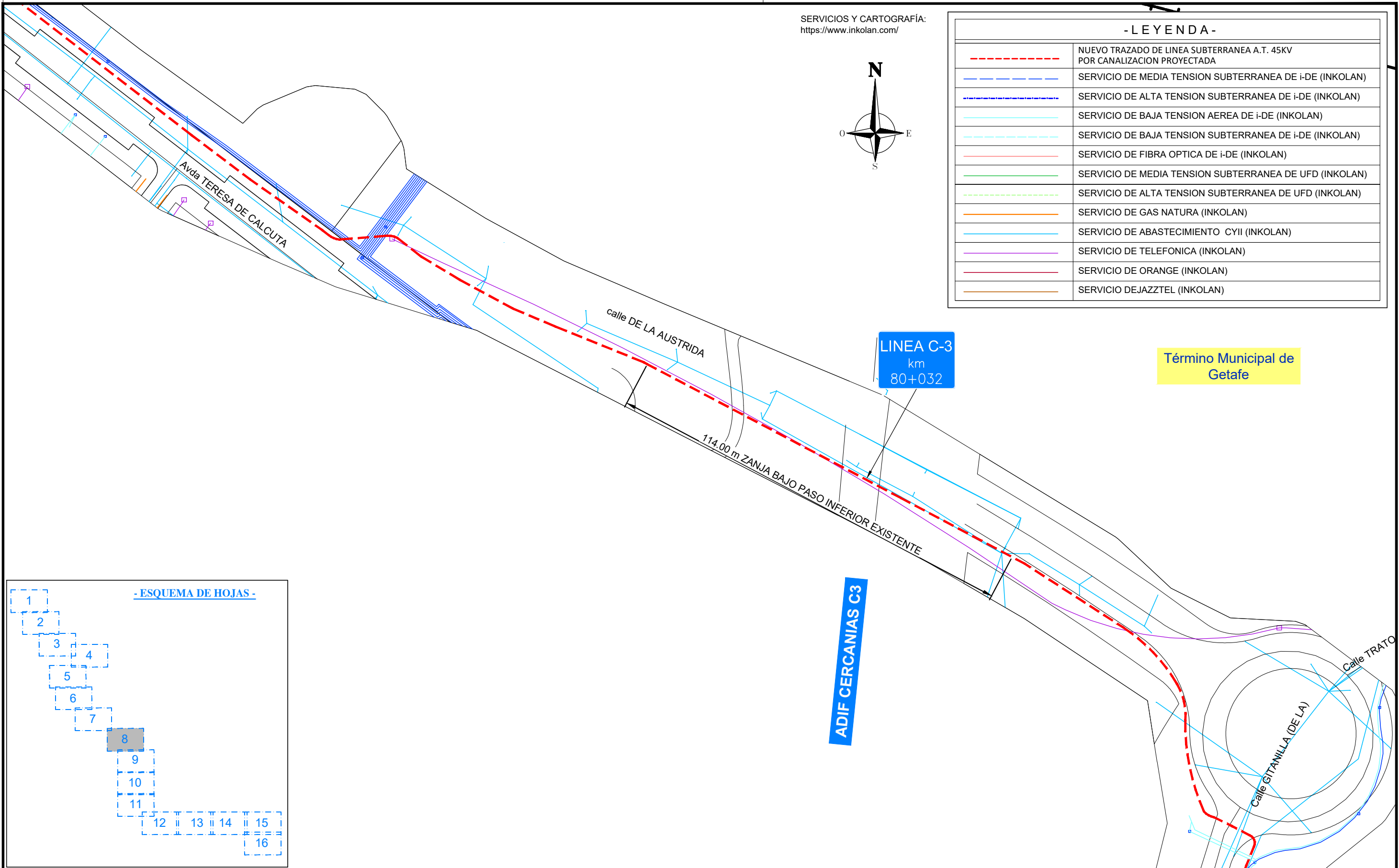
ORIGINAL DIN-A3

SERVICIOS Y CARTOGRAFÍA:
<https://www.inkolan.com/>

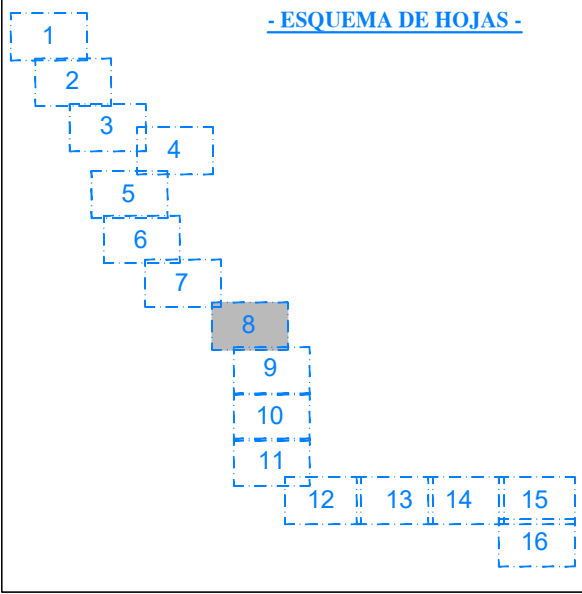


- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)



- ESQUEMA DE HOJAS -



ORIGINAL DIN-A3



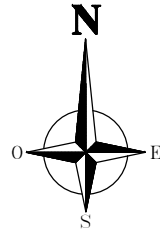
NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)



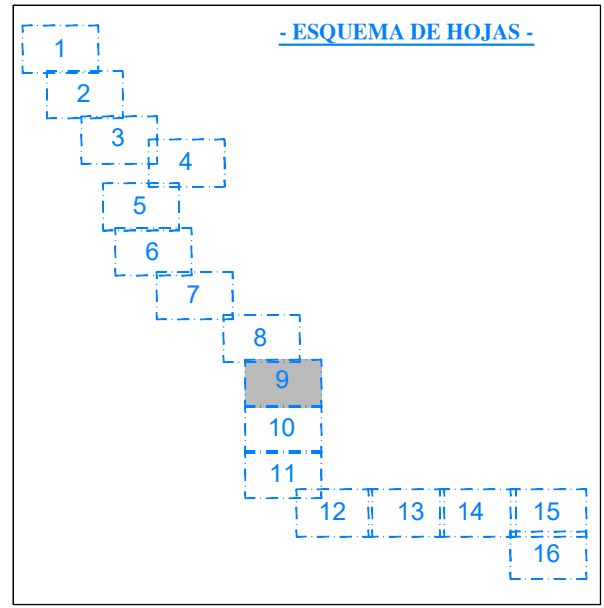
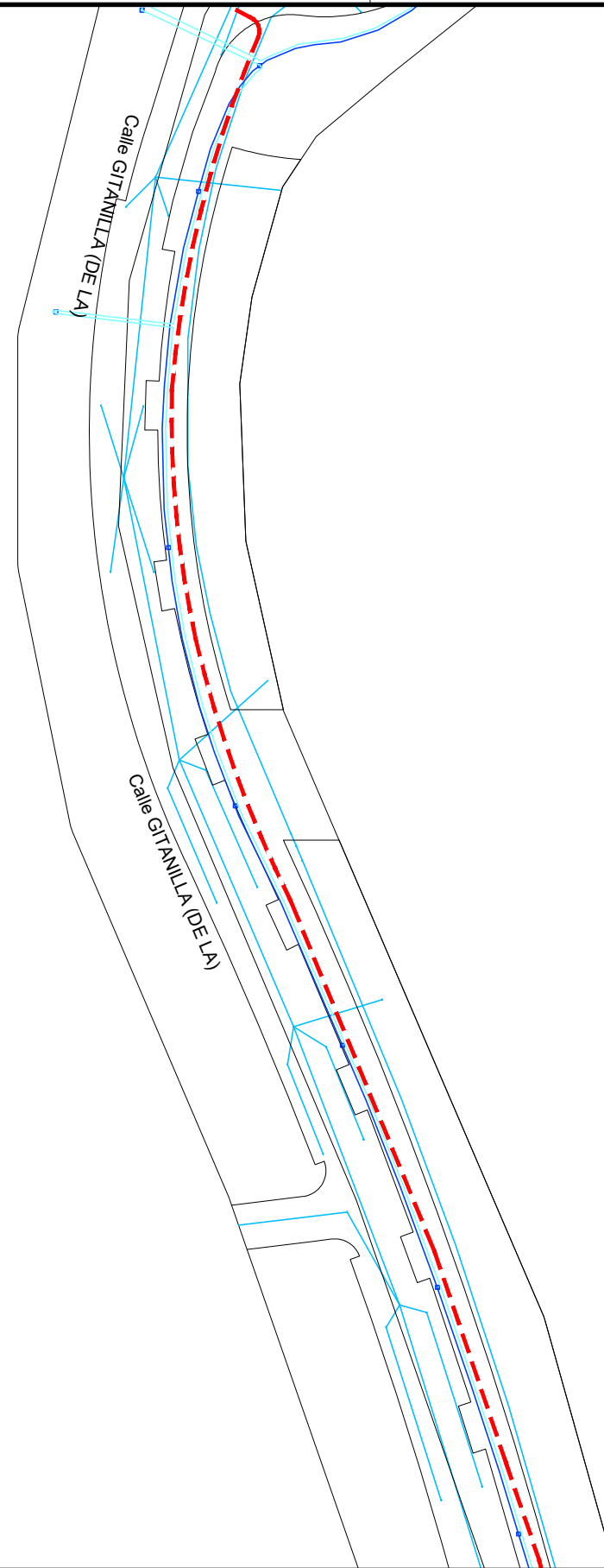
0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

Nº EXPTE. I-DE:	--
ESCALAS:	1/1.000
PLANO Nº:	10
HOJA:	8 de 16

- SERVICIOS AFECTADOS -



Término Municipal de Getafe



- LEYENDA -	
	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



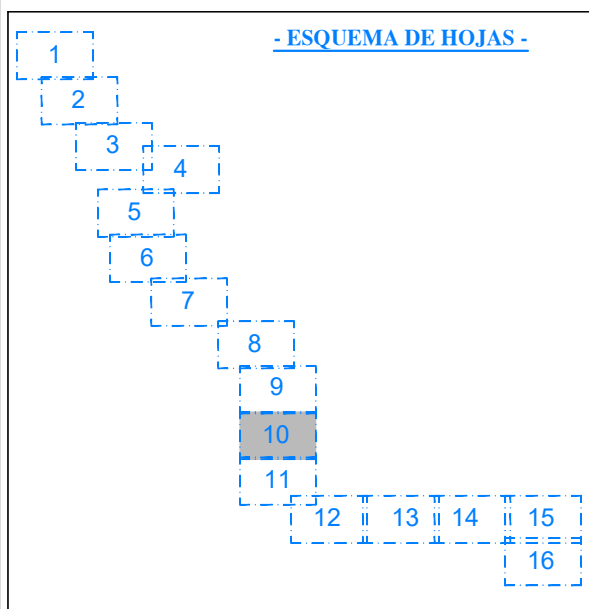
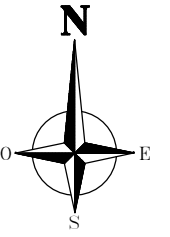
NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)



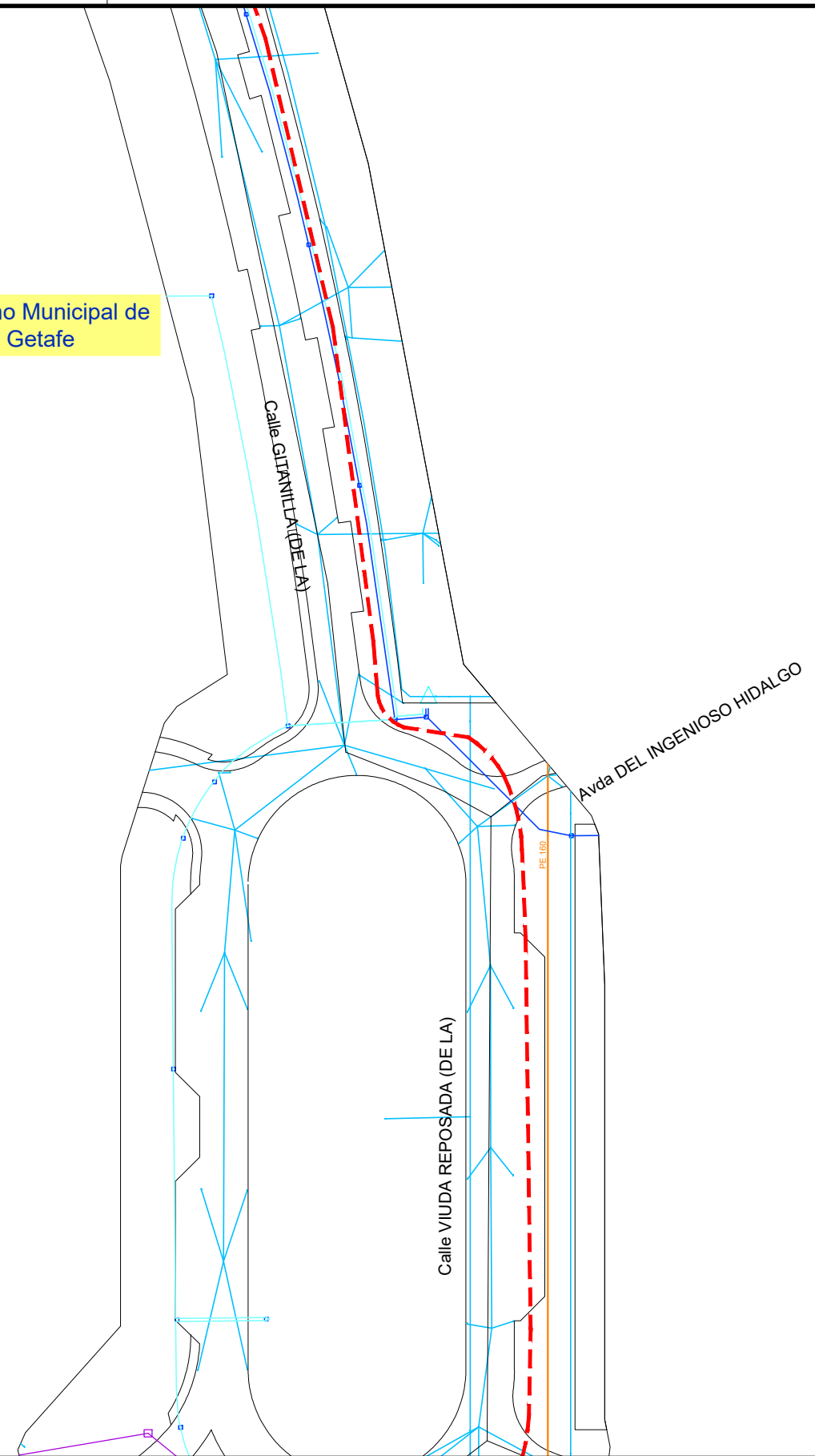
Nº EXPTE. I-DE:	--
ESCALAS:	1/1.000
PLANO Nº:	10
HOJA:	9 de 16

- SERVICIOS AFECTADOS -

ORIGINAL DIN-A3



Término Municipal de Getafe



- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

TRADIVEL
 AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 10 HOJA: 10 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

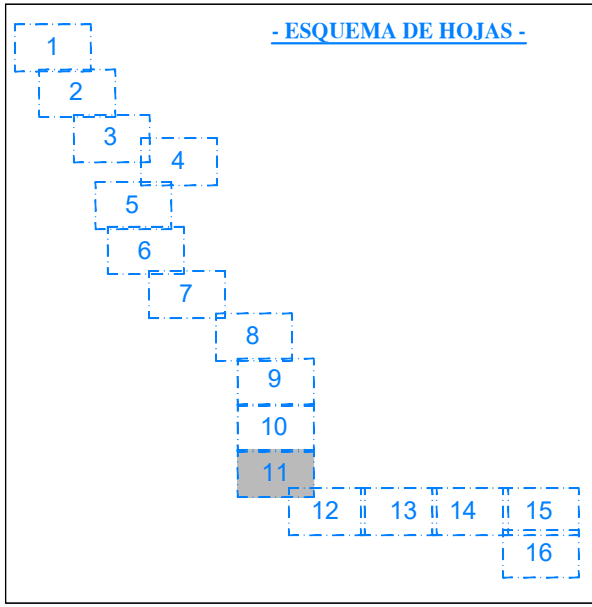
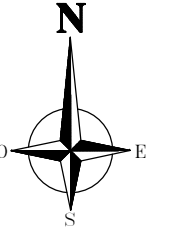
- SERVICIOS AFECTADOS -

Grupo Hemag
 INGENIERIA - SERVICIOS

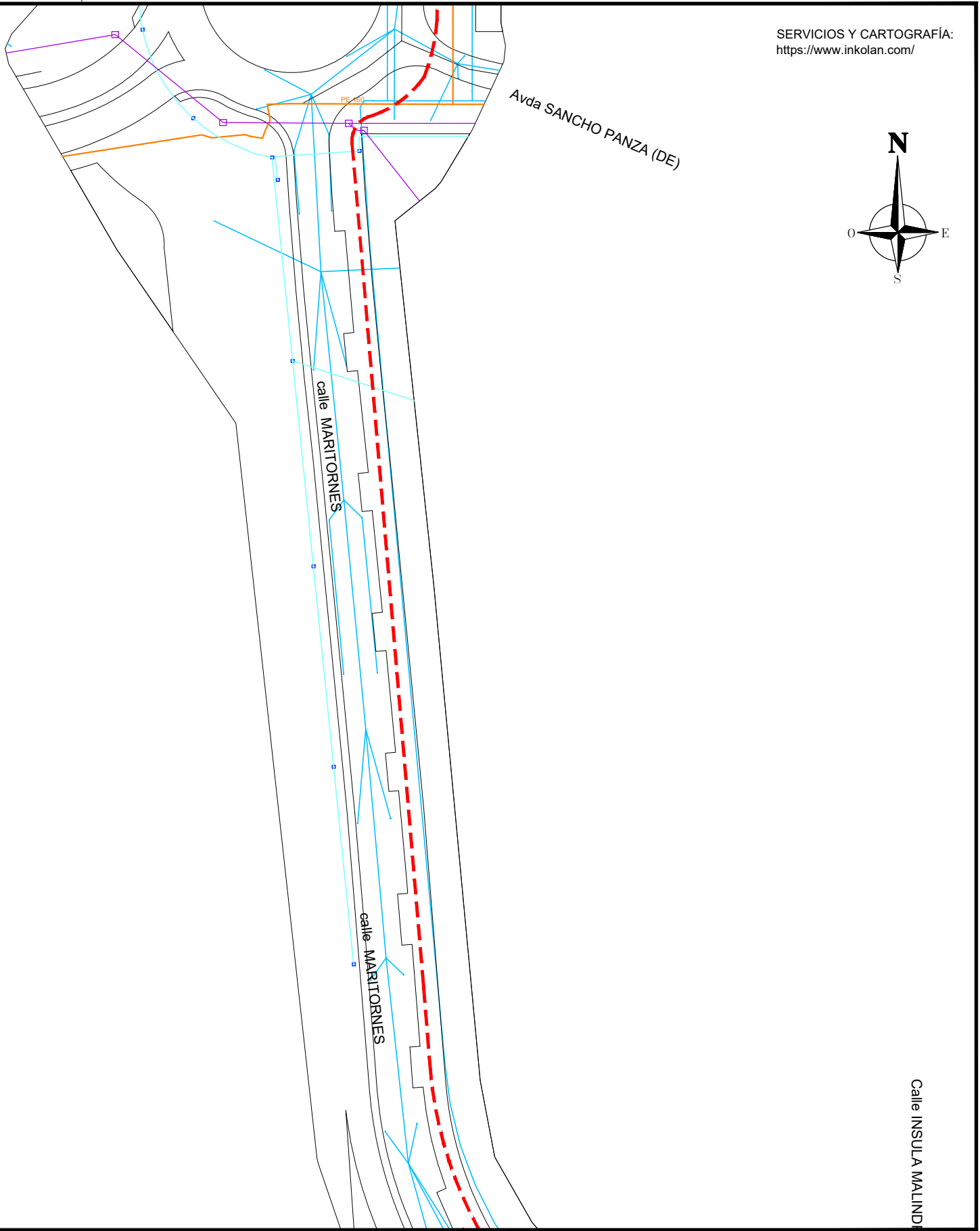
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3



Término Municipal de Getafe



- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

TRADIVEL
 AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: HOJA: 10 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

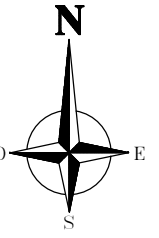
- SERVICIOS AFECTADOS -

Grupo Hemag
 INGENIERIA - SERVICIOS

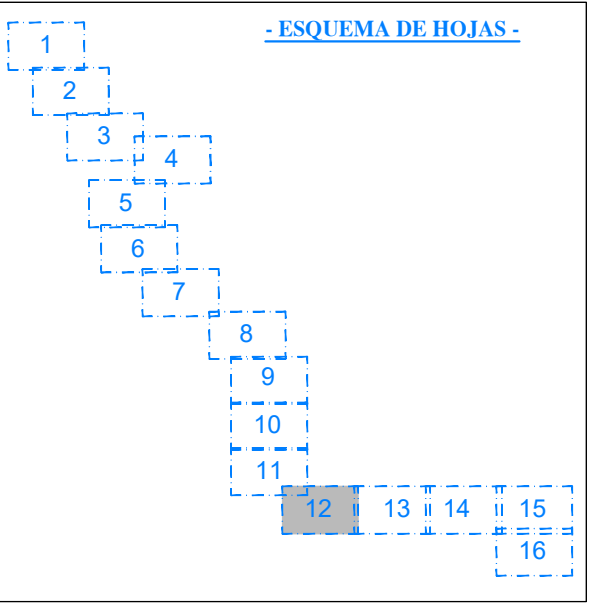
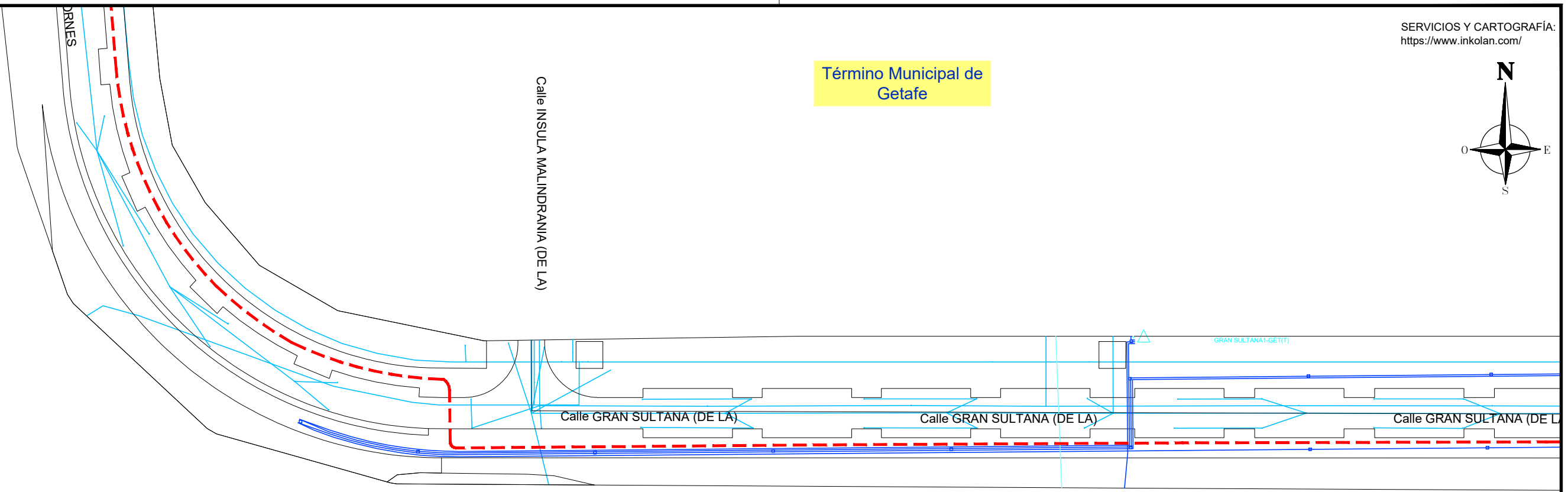
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3



Término Municipal de Getafe



- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE I-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

TRADIVEL
 AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: HOJA: 10 de 12

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

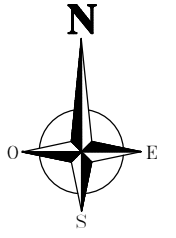
- SERVICIOS AFECTADOS -

Grupo Hemag
 INGENIERIA - SERVICIOS

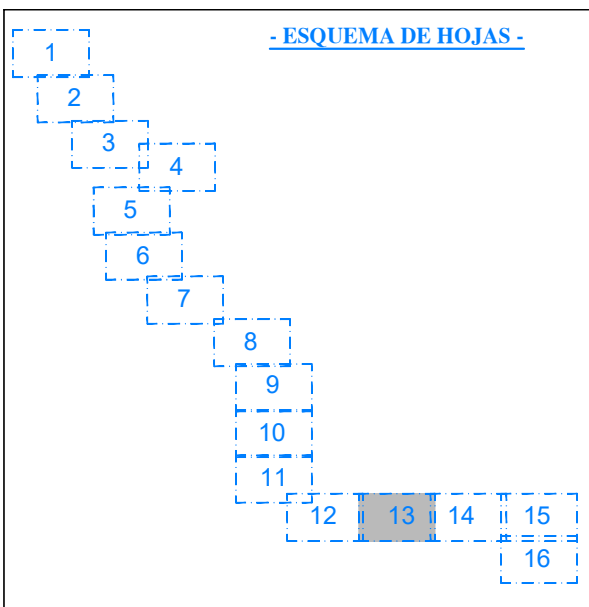
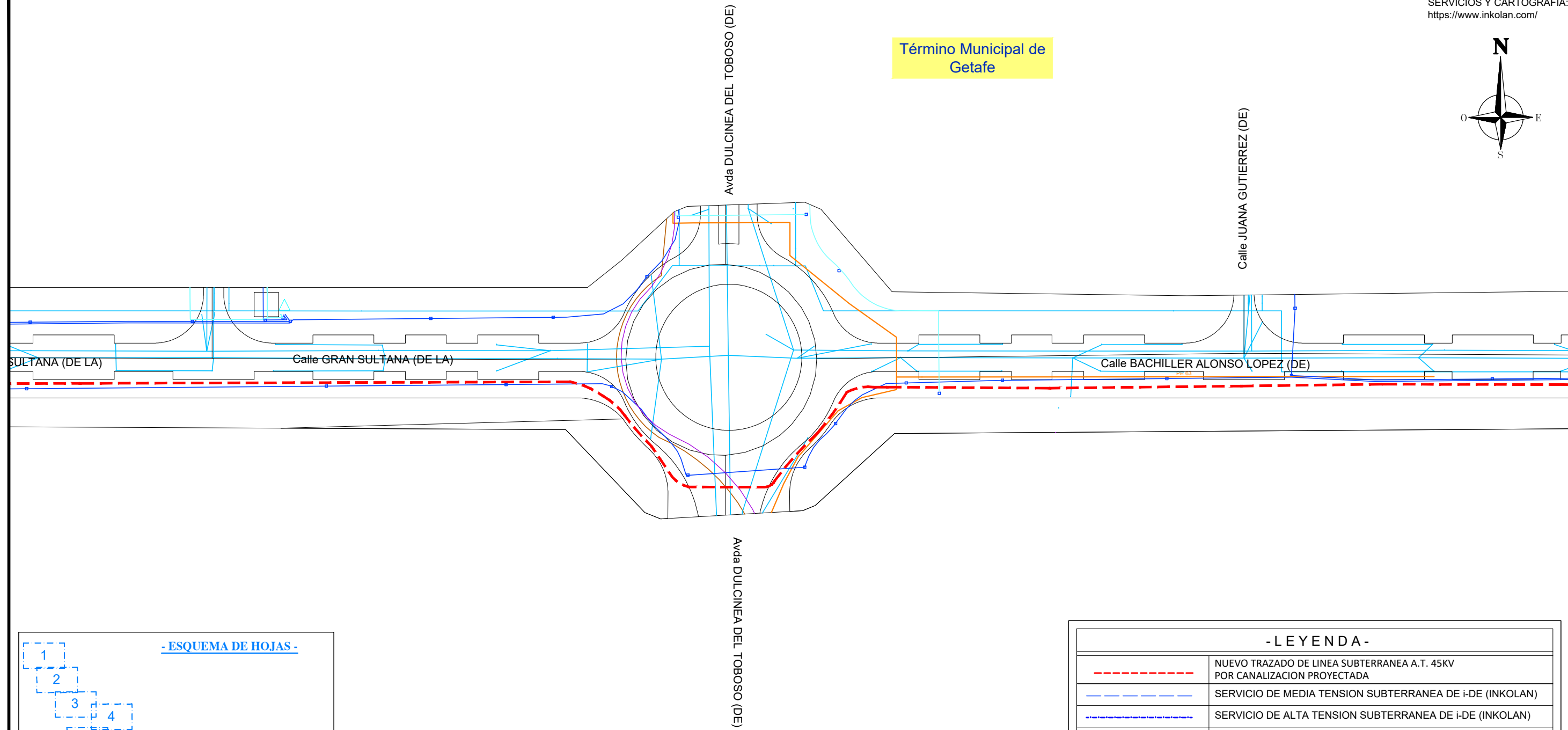
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3



Término Municipal de Getafe



- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURAL (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



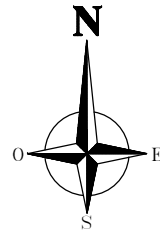
NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)



N° EXPTE. I-DE:	--
ESCALAS:	1/1.000
PLANO N°:	10
HOJA:	13 de 16

- SERVICIOS AFECTADOS -

ORIGINAL DIN-A3



Término Municipal de Getafe

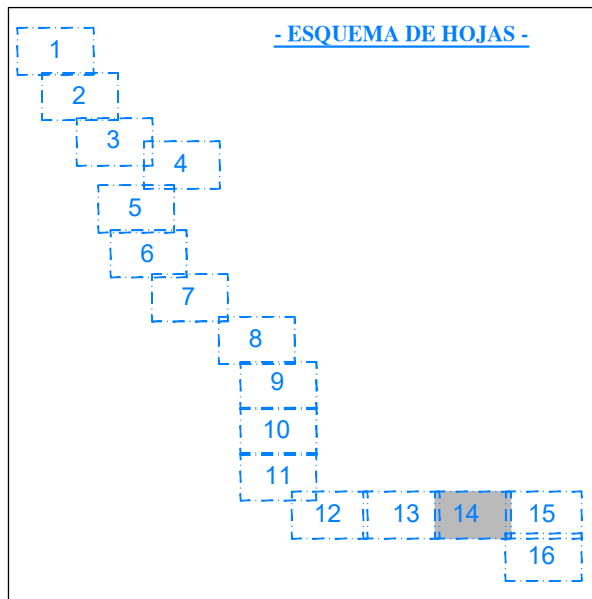
Calle BELLA DOROTEA (DE LA)

Calle REAL DE A OCHO (DEL)

Calle BACHILLER ALONSO LOPEZ (DE)

Calle BACHILLER ALONSO LOPEZ (DE)

Calle BACHILLER ALONSO LOPEZ (DE)



- L E Y E N D A -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURAL (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI"", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

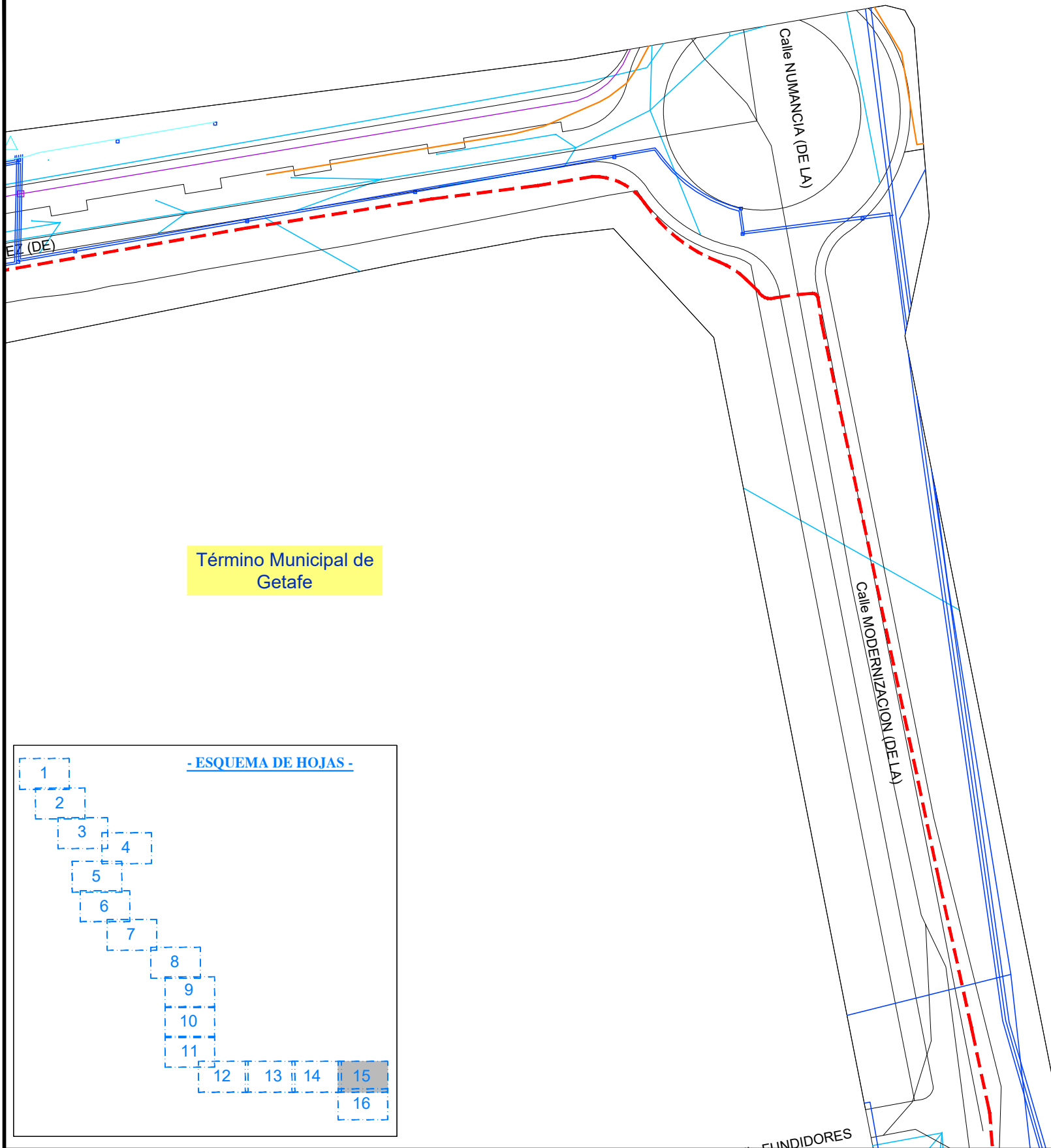
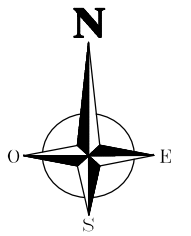


TSG Group Company
 Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

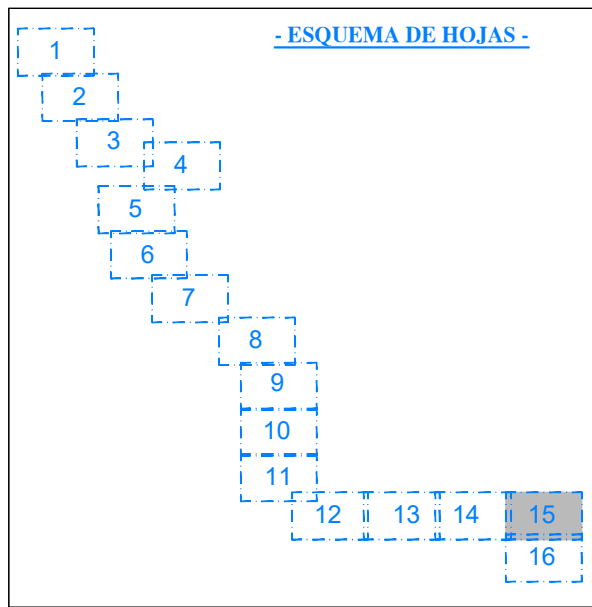
Nº EXPTE. I-DE: --
 ESCALAS: 1/1.000
 PLANO Nº: HOJA: 10 de 14

- SERVICIOS AFECTADOS -

ORIGINAL DIN-A3



Término Municipal de Getafe



- LEYENDA -

	NUEVO TRAZADO DE LINEA SUBTERRANEA A.T. 45KV POR CANALIZACION PROYECTADA
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION AEREA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE BAJA TENSION SUBTERRANEA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE FIBRA OPTICA DE i-DE (INKOLAN)
	SERVICIO DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE ALTA TENSION SUBTERRANEA DE UFD (INKOLAN)
	SERVICIO DE GAS NATURA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ABASTECIMIENTO CYII (INKOLAN)
	SERVICIO DE TELEFONICA (INKOLAN)
	SERVICIO DE ORANGE (INKOLAN)
	SERVICIO DE JAZZTEL (INKOLAN)

0	03-08-2023	VSR	DGAF	TRADIVEL	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

TRADIVEL
 AL SERVICIO DE TU ENERGÍA

Nº EXPTE. I-DE: --

ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 10 HOJA: 15 de 16

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA "ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y FUTURA SMR "SOCIMI", - MADRID Y GETAFE - (MADRID)

- SERVICIOS AFECTADOS -

Grupo Hemag
 INGENIERIA - SERVICIOS
 TSG Group Company
 Nº REF. HEMAG: 21/030.00254
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

ORIGINAL DIN-A3

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Choques objetos móviles/inmóviles.
- Caídas de máquinas y vehículos.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelco de máquinas y vehículos.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a ruidos.
- Exposición a ambientes pulvígenos y vibraciones.
- Proyección de fragmentos o partículas por vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Caída de materiales.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos o golpes por vehículos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

La conducción de máquinas se reatará exclusivamente por personal experimentado o que haya realizado un aprendizaje completo.

Toda máquina o vehículo cargados que realice la maniobra de marcha atrás será dirigido por una persona situada fuera de la cabina con señales previamente establecidas, por el lado del conductor y alejado, como mínimo, a 15 m. del vehículo.

Para descargar, los vehículos no se acercarán al borde del terraplén. Cuando fuera preciso hacerlo, una persona dirigirá la maniobra, se pondrán tablonos u otros obstáculos paralelamente al borde que muestren al conductor la distancia peligrosa.

La manipulación de aquellos elementos de la máquina que puedan ponerse en movimiento se hará con la máquina y el motor parados.

Cuando se efectúe la descarga en taludes donde puedan rodar piedras, se delimitará su área de acción con la señalización o protección adecuada.

Se establecerá un orden interior de circulación para las operaciones de carga y descarga en los respectivos tajos, marcando distintos itinerarios para personas y máquinas.

Antes de iniciarse la marcha de vehículos que transporten materiales se comprobará que no hay carga de piedras sueltas o terrones que pudieran desprenderse.

Cuando el transporte se realice por carretera o zona urbana los camiones llevarán las trampillas colocadas para evitar pérdidas de carga durante el mismo.

No se permitirá que las máquinas de compactado marchen a rueda libre (punto muerto) por una pendiente, ya que los frenos de estas máquinas no son como los de los camiones.

El conductor del compactador usará protección antirruído si no tiene cabina insonorizada.

Asegurarse del estado de resistencia del terreno lateral debiendo guardar en todo momento la distancia de seguridad al borde del terraplén.

Se examinará el estado de los taludes y elementos de contención.

Antes de iniciarse las operaciones de extendido y compactado se deben vallar y señalizar todos los huecos.

Nadie permanecerá en el radio de acción de las máquinas trabajando, para evitar el riesgo de atropello.

Los operarios que señalicen la posición de las estacas a los maquinistas de las extendedoras u otras máquinas lo harán con un bastón de por lo menos 2 m. de largo y nunca con la mano para no entrar en el radio de acción de la máquina.

Nunca se iniciará la marcha de los camiones con el volquete levantado.

Nadie que no esté debidamente autorizado podrá ser transportado en máquinas o vehículos.

Si la aglomeración de vehículos fuese grande, con desorden y riesgo de colisiones en las maniobras, se colocarán señalistas para la ordenación de las maniobras.

Nadie, cualquiera que sea la razón, se subirá sobre la apisonadora en marcha, colocando letreros en el tajo o sobre las propias máquinas.

La zona por la que se efectúe el regado, estará despejado de vehículos y obstáculos.

Cuando se proceda la regado de caminos puestos en servicio al tráfico, se ejecutará éste habilitando una zanja por la que los vehículos puedan circular en perfectas condiciones de viabilidad sin miedo a peligros de derrapes y deslizamientos.

El conductor del vehículo regador comprobará la nivelación y firmeza del terreno para evitar el riesgo de vuelco de la cuba de agua, sobre todo cuando no esté llena.

La cuba tendrá un dispositivo que alargue el riego hacia el borde para impedir que el camión tenga que aproximarse a los bordes de taludes y excavaciones.

El vehículo regador llevará en su parte trasera el cartel "Peligro de Derrape" si se considera necesario.

Se señalizará los caminos recién regados y se pondrá límite de velocidad.

Cuando esto no sea posible se cerrará el camino al tráfico hasta que sean notorias las condiciones de seguridad en su viabilidad.

Los caminos por donde circulen los vehículos de la obra se mantendrán siempre despejados y en buenas condiciones de circulación.

5. EQUIPOS QE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para a protección de la cabeza.
- Guantes de trabajo que evite cortes por manipulación de objetos o herramientas.
- Ropa de colores llamativos y reflectantes para hacer notar su presencia a los vehículos.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.
- Cinturón antivibratorio.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Caída de máquinas y vehículos	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a ruido	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles	X				X			X			
Vuelcos de máquinas y vehículos	X				X			X			
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				
Exposición sustancias nocivas	X			X			X				

5.28. EXTENDIDO DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse en trabajo en que se vayan a realizar actividades de extendido de sustancias bituminosas.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos, en cualquier situación o instalación, que impliquen la realización de esta actividad.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Salpicaduras y quemaduras por productos bituminosos
- Exposición a ruido
- Inhalación de polvo
- Incendios

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Para el extendido de aglomerado el personal auxiliar utilizará única y exclusivamente las plataformas de la extendidora, y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

El resto de personal permanecerá situado en la cuneta o acera de las calles en construcción por delante de la máquina.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgos específico se adherirán señales de "Peligro, sustancias calientes" y "No tocar, altas temperaturas".

Se vigilará la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

5. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo
- Botas de seguridad con puntera de acero
- Guantes de trabajo
- Mascarillas anti-polvo, protectores auditivos
- Gafas contra salpicaduras

6. EVALUACION DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Atropellos	X				X			X			
Atrapamientos	X				X			X			
Salpicaduras y quemaduras		X			X				X		
Inhalación de polvo		X		X			X				
Exposición a ruido	X			X			X				
Incendios	X					X			X		

5.29. RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos de relleno y compactación de zanjas.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos de relleno, en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel

- Caídas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de maquinaria
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Vibraciones

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Todo el personal que maneje los camiones, dumper, motoniveladoras, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos empleados en estas operaciones serán dotados de bocina automática de marcha atrás.

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

Se evitará la acumulación de materiales u otros objetos pesados junto al borde las zanjas, y en caso inevitable, se tomarán las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes..

Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el encargado.

Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra en las que se instalarán proyectores a intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra.

En las labores en las que el maquinista necesite ayuda, ésta será prestada por otro operario. Este último irá protegido contra los ambientes pulvígenos por medio de una mascarilla para la protección de las vías respiratorias, con posibilidad de disponer inmediatamente de más en caso de que se le ensucie, y con gafas contra partículas en suspensión, que además sirvan contra impactos.

Si los rellenos tuvieran que terminarse manualmente, los operarios, además contarán con cinturones de banda ancha de cuero que les protejan las vértebras dorsolumbares de los movimientos repetitivos o excesivamente pesados.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero
- Guantes de trabajo
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Gafas de protección contra proyección de partículas

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos por desplome o derrumbe	X				X			X			
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Caída de objetos desprendidos	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Atrapamientos por o entre objetos	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				
Exposición ambientes pulvígenos	X			X			X				

5.30. INSTALACION TUBOS DE CANALIZACION PARA EL CABLE

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse en trabajo en que se vayan a instalar tubos de canalización.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos, en cualquier situación o instalación, que impliquen la instalación de este tipo de elementos.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Atrapamientos y golpes con partes móviles de maquinaria
- Atropellos
- Aplastamientos
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Contactos con energía eléctrica
- Cortes con objetos (herramientas manuales)
- Sobreesfuerzos
- Desprendimientos del terreno

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Antes del inicio de los trabajos, se adoptarán las medidas de seguridad contempladas para interferencias con servicios afectados por las obras.

La existencia de conductores eléctricos próximos a la zona de trabajo será señalizada con antelación al inicio de los trabajos.

En zanjas próximas a conducciones de agua, se asegurarán estos para impedir su rotura.

En trabajos próximos a conducciones de gas, se ejecutarán de forma que se impida su rotura, y con los medios necesarios para que en el caso de posibles escapes, no se ponga en peligro la vida de los trabajadores.

Las características del terreno pueden verse alteradas por las condiciones climatológicas, debiendo ser vigiladas en especial después de las lluvias, nieve, hielo y deshielo.

En caso de presencia de agua se procederá a su achique, bombeo o desvío de la corriente que la produzca, ya que puede dar lugar a desprendimientos.

No se acopiarán materiales en zonas próximas al borde de las excavaciones.

Se establecerá una distancia de seguridad desde la zanja, y se señalizará para el tráfico de maquinaria en sus proximidades.

Toda la maquinaria cumplirá con sus medidas de protección específicas.

Se evitará en lo posible la circulación de máquinas y vehículos en las proximidades de los bordes de excavación para evitar sobrecargas y efectos de vibraciones.

En caso de concentración de personas se acompañará la marcha atrás de los vehículos con señales acústicas, siendo conveniente que ésta sea dirigida por un operario que se situará en el costado izquierdo del vehículo.

Los vehículos y maquinas pasarán las revisiones previstas por el fabricante con especial incidencia en cuanto al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

Durante el proceso de descarga de los tubos, se comprobará que la grúa utilizada tiene capacidad suficiente, no sólo para el peso que pueda soportar la pluma, sino en su maniobrabilidad.

Se utilizarán eslingas apropiadas y de resistencia comprobada.

Se prohibirá el paso o la permanencia debajo de las cargas suspendidas.

Se utilizará cuña de madera para evitar el movimiento accidental de los tubos cuando estos estén alineados.

En caso de apilar los tubos, se realizará con cuidado para evitar su posterior derrumbe.

Queda terminantemente prohibido al personal andar por encima de los tubos.

Se procederá al correcto manejo de los distintos materiales y medios auxiliares que se empleen en el montaje para evitar lesiones.

5. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estas actividades serán:

- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo
- Botas de seguridad con puntera de acero
- Guantes de trabajo para descarga
- Mascarillas anti-polvo, protectores auditivos

6. EVALUACION DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Atropellos	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Contactos eléctricos	X					X			X		
Atrapamientos y golpes por elementos móviles de las máquinas	X				X			X			
Cortes por objetos (herramientas)		X		X				X			
Caídas al mismo y a distinto nivel	X			X			X				
Aplastamientos	X				X			X			
Desprendimientos del terreno	X				X			X			

5.31. ALBAÑILERÍA

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos de albañilería.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos de acabados en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Proyección de fragmentos o partículas

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.

Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.

Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos específicos.

Los medios auxiliares serán instalados siguiendo los procedimientos específicos.

El lugar de almacenamiento se señalizará convenientemente.

Se pondrá especial atención a la utilización de las herramientas cortantes. No obstante, se recomienda seguir las instrucciones reseñadas en su procedimiento específico.

El lugar de trabajo se mantendrá limpio y señalizado.

Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras, se acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que circule nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.

Las herramientas de corte se encontrarán en perfecto estado de mantenimiento.

Las máquinas herramientas seguirán lo establecido en su procedimiento específico.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estas actividades serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Guantes de goma contra las agresiones del cemento
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos y que a la vez sirvan contra la proyección de fragmento o partículas
- Ropa de trapajo para el mal tiempo
- Cinturón portaherramientas para el material

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			
Caída de objetos desprendidos	X				X			X			
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes/Cortes por objetos o herramientas	X			X			X				
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Contactos eléctricos	X			X			X				
Proyección de fragmentos o partículas	X			X			X				

5.32. TRABAJOS EN SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse en la realización de trabajos en Subestaciones y Centros de Transformación.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la realización de trabajos en Subestaciones y Centros de Transformación.

Antes del inicio de los trabajos se cumplirán las normas sobre acceso y permanencia en instalaciones cerradas.

La ejecución de los trabajos se ajustará al procedimiento sobre descargos y permisos de trabajo.

La señalización de la zona de trabajo se realizará de acuerdo con el procedimiento sobre descargos y permisos de trabajo, poniendo especial atención en la identificación de los elementos objeto del trabajo.

Durante el desarrollo de los trabajos, queda prohibido retirar protecciones físicas y enclavamientos en las instalaciones no afectadas por los mismos.

Si la retirada de protecciones eléctricas fuera necesaria, se deberá tener la autorización previa del DM. o C.M.D.

Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, normalizado.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán los enclavamientos y protecciones utilizados para los mismos antes de proceder a dar tensión a las instalaciones afectadas.

Se pondrá especial atención en que al término de los trabajos, queden cerrados los accesos a las instalaciones.

El Agente de Descargo creará la Zona Protegida que entregará al Jefe de los trabajos.

El Jefe de los trabajos estará facultado para verificar la creación de la Zona Protegida en la instalación, comprobando:

- Apertura con corte efectivo de todas las posibles fuentes de tensión.
- Bloqueo y señalización de los mandos de los aparatos de corte.
- Verificación de la ausencia de tensión.
- Colocación de Puestas a tierra y en cortocircuito que delimiten la Zona Protegida.

El Jefe de los trabajos deberá cumplimentar todas las operaciones correspondientes para la creación de la Zona de Trabajo, realizando:

- Verificación de la ausencia de tensión en todas las partes conductoras que afecten a la Zona de Trabajo.
- Verificación de las distancias de seguridad en proximidad a partes en tensión, tanto horizontal como verticalmente.
- Puesta a tierra y en cortocircuito a ambos lados, de todas las fases que entran en el lugar donde se desarrollan los trabajos, una vez comprobada la ausencia de tensión.

3. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Delimitación física y señalización de la zona teniendo en cuenta las distancias mínimas que deben mantenerse respecto a elementos en tensión, mediante la colocación de señales, pancartas, cintas delimitadoras, etc.,

En todo momento se respetarán las distancias de seguridad a las partes con tensión y cuando ello no sea posible se solicitará el Descargo, se apantallará o se efectuará con los procedimientos de TRABAJOS EN TENSION.

En todos los trabajos de mediciones de tensión de paso y contacto, verificación de relés, mediciones de parámetros de funcionamiento de máquinas y equipos, etc... deberán adoptarse como mínimo las siguientes prevenciones:

- Control y señalización de la fuente de alimentación.
- Señalización, delimitación y control de acceso a la Zona de Trabajo.
- Desconexión previa de la fuente de alimentación para realizar el cambio de conexiones.

5.33. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos de la instalación provisional eléctrica.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos de la instalación provisional eléctrica, en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes con objetos o herramientas
- Contactos eléctricos.

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD.

Solamente el personal autorizado y cualificado podrá operar en los equipos eléctricos, sean cuadros de maniobra, de puesta en marcha de motores, etc.

Las alienaciones eléctricas provisionales deberán ajustarse al Reglamento Electrónico de Baja Tensión.

Las conexiones directas a la red se realizarán mediante un equipo de protección compuesto por diferencial de alta sensibilidad e interruptores magnetotérmicos y toma de tierra.

Cuando no sea posible lo anterior, se realizará con guantes aislantes y mediante elementos de conexión adecuados, totalmente aislados. Las máquinas a utilizar en este caso tendrán obligatoriamente doble aislamiento.

La conexión y desconexión a la red o al grupo electrógeno, se realizará con el interruptor de control en posición de desconectado, y en el caso de tener que efectuar desplazamientos largos hasta el punto de operación, la máquina se llevará desconectada hasta ese momento.

Se evitará en lo posible la utilización de los armarios de mando y control de interruptores, seccionadores, trafos de potencia, etc..., como fuentes de alimentación de corriente alterna como en corriente continua, siendo en todo caso necesaria la autorización explícita del responsable de la instalación.

Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles serán normalizados, con nivel de aislamiento adecuado a la tensión de la red de alimentación y las conexiones y empalmes se realizarán mediante accesorios normalizados, evitando las conexiones provisionales con cinta aislante, etc....

Cuando no se disponga de red de alimentación se utilizaran grupos autónomos, homologados.

Los trabajadores considerarán que todo conductor eléctrico o cable o cualquier parte de la instalación se encuentra conectado y bajo tensión. Antes de trabajar en ellos se comprobará la ausencia de voltaje con aparatos adecuados y lo pondrán en cortocircuito y a tierra.

El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fijadores con una resistencia de rotura de 800 kilogramos, fijando a estos el conductor con abrazaderas.

Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.

El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, como norma general.

Si es posible, no obstante, se enterrarán los cables eléctricos en los pasos de vehículos, señalizando el paso del cable mediante una cubrición permanente de tabloncillos. La profundidad mínima de la zanja será de 40 centímetros, y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera antihumedad.

- Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para intemperie, con puerta y cerrojo de seguridad (con llave), según norma UNE 20.324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas y siempre que sea posible con enclavamiento.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendiente de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a pies derechos firmes. Si es necesario que sean móviles deberán ser autoportantes.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La instalación de alumbrado general para las instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe terminantemente utilizarlo para otros usos.
- La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o para el personal y nunca junto a escaleras de mano.
- Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas conexiones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,5 metros del piso o suelo; las que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presente algún deterioro en la capa aislante de protección.

SE ADOPTARÁN LAS SIGUIENTES MEDIDAS PREVENTIVAS:

A) PARA LOS CABLES.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios y de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque se dará preferencia a enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones estancos antihumedad.

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

Las mangueras de suministro a los cuadros de planta transcurrirán por el hueco de las escaleras.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado a una altura sobre el pavimento o arrimada a los paramentos verticales, para evitar accidentes por agresión a las mangueras a ras de suelo.

Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

B) PARA LOS INTERRUPTORES.

Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".

C) PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE-20324.

Pese a ser para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

D) PARA LAS TOMAS DE ENERGÍA.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en el "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

E) PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS.

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

F) PARA LAS TOMAS DE TIERRA.

El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

- Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.
- Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.

La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar del hincado de la pica (placa o conductor).

Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

G) PARA EL MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS.

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad aislante, de protección contra arco eléctrico, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad aislantes, con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.

- Guantes de trabajo.
- Guantes aislantes para baja tensión.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes/Cortes con objetos o herramientas	X			X			X				
Contactos eléctricos	X			X			X				

5.34. PUESTA EN MARCHA Y EN SERVICIO DE INSTALACIONES

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos de puesta en marcha y en servicio de instalaciones,

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos de puesta en marcha y en servicio.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Contactos directos e indirectos con el embarrado principal de A.T.
- Presencia de tensión en equipos de medida, sistemas de alimentación auxiliar, etc.
- Manejo de equipos eléctricos portátiles.
- Manejo de herramientas manuales,
- Vías de paso y acceso a puntos de la Subestación.
- Definición exacta de la zona de trabajo.
- Movimiento manual de cargas.
- Manejo de Equipos de Inyección, para pruebas en primarios y secundarios, de tensiones e intensidades.
- Trabajos en altura, superiores a 2 metros.
- Trabajos en proximidad en tensión,

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Controlar y señalizar la fuente de alimentación,

Señalización, delimitación y control de acceso a la Zona de Trabajo, teniendo en cuenta que será necesario acceder a una Subestación, un Centro de Transformación, un Centro de Reflexión o a un Centro de Seccionamiento con zonas próximas con tensión.

Desconexión previa de la fuente de alimentación para realizar el cambio de conexiones.

Las aplicaciones de tensión e inyecciones de intensidades, tanto en el circuito primario como en el secundario, se realizarán con la celda de línea y todos los elementos afectados, sin tensión de retorno. Para ello, se realizará el siguiente proceso operativo:

- Autorización de M.R.T. Subestaciones para el comienzo de los trabajos.
- Entrega por parte de M.R.T. Subestaciones del documento de confirmación del descargo de la instalación.
- Comprobación de la zona protegida creada por M.R.T. Subestaciones, protegida mediante el cierre del seccionador de p.a.t. de la celda objeto del trabajo.
- Imposibilidad de tensión de retorno en la línea objeto de ensayo, mediante p.a.t. en la entrada de la subestación y el pórtico de salida de la línea.

- Comprobación de ausencia de tensión en la celda objeto del trabajo, enclavamientos y bloqueos, y utilización del equipo de protección obligatorio, de acuerdo con la naturaleza de los trabajos a realizar.
- Utilización de equipos de inyección de intensidades y aplicación de tensión homologados.
- Para la realización de las inyecciones de las intensidades primarias, se procederá desde la parte posterior de la celda, situando los equipos de inyección en el suelo y conectándose al primario de los TIs mediante cables de sección apropiados.
- Al encontrarse los TIs situados a una altura superior a 2 metros, se adoptarán las siguientes medidas de seguridad
 - Utilización de una escalera de mano homologada y en perfectas condiciones de uso, con la longitud suficiente para acceder a dichos equipos.
 - Fijación de la misma a un punto fijo.
 - Utilización por parte de los trabajadores de cinturón de seguridad homologado con dispositivo anticaída.
 - Fijación de los trabajadores a un punto fijo durante la ejecución del trabajo.
 - Utilización de EPI obligatoria para este trabajo.
- Se apantallarán los laterales de la celda de ensayo con el fin de evitar cualquier contacto eléctrico con las celdas adyacentes que se encuentran en tensión.
- La Compañía Eléctrica procederá a efectuar las maniobras necesarias para el descargo de la instalación o equipos sobre los que se van a efectuar los trabajos. Una vez la instalación en descargo y creada la zona protegida por la Compañía Eléctrica, el agente de descargo procederá a la entrega de la instalación al Jefe de los trabajos de la contrata, para que éste proceda a la verificación de ausencia de tensión, montaje de puesta a tierra y señalización de la zona de trabajo, una vez verificada con el agente de descargo la creación de la zona protegida y ésta sea de su conformidad.

5.35. SOLDADURA AUTÓGENA Y OXICORTE

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización de la soldadura autógena y oxicorte.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la utilización de la soldadura autógena y oxicorte en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Proyección de fragmento o partículas
- Contacto térmicos
- Exposición a radiaciones

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Se revisará periódicamente el estado de las mangueras, eliminando las que se encuentren agrietadas exteriormente.

Las mangueras para conducción del acetileno serán de distinto color que las utilizadas para la conducción del oxígeno.

Las conexiones de manguera tendrán rosca y fileteado diferentes de modo que sea imposible el confundirlas y cambiarlas.

Se deberá comprobar si las boquillas para la soldadura o el corte se hallan en buenas condiciones.

Los sopletes deben tener boquillas apropiadas y en buen estado. Si hay que limpiarlas se usará una aguja de latón para no deformarlas.

Ajustar bien las conexiones, con llave si es necesario, antes de utilizar el gas.

Antes de utilizar el equipo de soldadura o corte autógenos, asegurarse de que todas las conexiones de las botellas, reguladores y mangueras están bien hechas.

Se comprobará si todos los materiales inflamables están alejados o protegerlos de las chispas por medio de pantallas, lonas ignífugas.

Se colocarán extintores de polvo o anhídrido carbónico en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura o corte.

En los lugares de paso se deberán proteger las mangueras para evitar su deterioro.

Antes de abrir las válvulas de las botellas de oxígeno y acetileno, se debe comprobar que están cerradas las válvulas del manorreductor.

Colocarse a un lado del regulador cuando se abran las válvulas de las botellas.

Antes de encender el soplete se debe dejar salir el aire o gas que puedan tener las mangueras, abriendo para ello el soplete.

Para encender la boquilla se deberá emplear un encendedor de fricción, no con cerillas que darían lugar a quemaduras en las manos.

Para encender un soplete, las presiones deben estar cuidadosamente reguladas:

- Abrir ligeramente la espita del oxígeno.
- Abrir mucho la espita del acetileno.
- Encender la llama, que presentará un ancho excesivo de acetileno.
- Regularla la llama hasta obtener un dardo correcto.

Se deberá emplear la presión de gas correcta para el trabajo a efectuar. La utilización de una presión incorrecta puede ser causa de un mal funcionamiento de la boquilla y de un retroceso de la llama o explosiones que puede deteriorar el interior de la manguera.

Los manómetros deben encontrarse en buenas condiciones de uso. Si se comprueba rotura, deterioro o que la lectura no ofrece fiabilidad, deberán ser sustituidos de inmediato.

No usar botellas de combustible teniendo la boca de salida más baja que el fondo. Por el contrario, se pondrán verticales con la boca hacia arriba y sujetas con collarines que garanticen su posición, evitando su caída.

Se utilizarán ropas que protejan contra las chispas y metal fundido. Se llevará el cuello cerrado, bolsillos abotonados, mangas metidas dentro de las manoplas o guantes, cabeza cubierta por medio de pantallas inactínicas, calzado de seguridad, polainas y mandil protector. El ayudante deberá ir también protegido, al menos con careta inactínica.

Cuando se efectúen trabajos en lugares elevados, el soldador utilizará el cinturón de seguridad a partir de los 2 metros de altura, y además tomará precauciones para que las chispas o metal caliente no caigan sobre personas ni sobre materiales inflamables.

Se prohíbe introducir las botellas de oxígeno y acetileno en el recipiente que se está soldando.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura o corte en espacios reducidos, hay que procurar tener una buena ventilación.

Debe existir una distancia mínima de 1,5 metros entre el punto de soldadura y los materiales combustibles.

Está prohibido soldar a menos de 6 metros de distancia de líquidos inflamables y sustancias explosivas.

No se puede calentar, cortar ni soldar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, explosivas o productos que por reacción con el metal del contenedor o recipiente, genere un compuesto inflamable o explosivo, sin la previa eliminación del residuo.

En el caso de incendiarse una manguera de acetileno, no se debe intentar extinguir el fuego doblando y oprimiendo la manguera. Se cerrará la llave de la botella.

Al terminar el trabajo hay que cerrar primero la válvula del soplete, después de los manorreductores y por último la de las botellas.

Los sopletes no se golpearán ni se colgarán de los manorreductores, de modo que puedan golpearse con las botellas.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Pantallas para soldadura

- Manguitos y guantes o manoplas para soldadura
- Polainas de soldador
- Calzado de seguridad, con puntera reforzada en acero
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para soldadura

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Contactos térmicos	X			X			X				
Exposición a radiaciones	X			X			X				

5.36. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE BOTELLAS

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán de aplicarse a la hora del almacenamiento y manipulación de botellas de gases.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta al almacenamiento y manipulación de botellas de gases en cualquier situación.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos inmóviles
- Sobreesfuerzos
- Explosiones

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

ALMACENAMIENTO

Las botellas se protegerán convenientemente contra variaciones excesivas de temperatura y de los rayos directos del sol y la válvula de la botella contra la humedad.

Las botellas deberán estar aisladas de cualquier contacto eléctrico.

Si alguna válvula de las botellas presenta fugas, hay que retirar la botella de servicio y colocarla al aire libre. Lejos del fuego, grasas, aceites o sustancias combustibles.

Las botellas estarán siempre en posición vertical, con el correspondiente carro o bien sujetadas.

Todos los recipientes de gases licuados estarán provistos del correspondiente capuchón roscado.

No se almacenarán botellas de gas acetileno, butano, propano, hidrógeno, gases combustibles en los locales donde se efectúen operaciones de soldadura o corte.

Las botellas se almacenarán separadas por gases y las llenas de las vacías.

Las botellas y mangueras se colocarán fuera de las zonas de paso, de manera que no estorben ni se vean dañadas por la circulación.

Se protegerán las botellas contra golpes o abrasiones.

No exponer las botellas ni a temperaturas elevadas ni a fríos excesivos. La presión de un gas aumenta al elevarse la temperatura, y los aceros se hacen frágiles a bajas temperaturas.

Evitar los ambientes húmedos y corrosivos, atacan la superficie de la botella y disminuyen el espesor de la pared y, por lo tanto, su resistencia.

Un calentamiento en un punto localizado de la botella, como el impacto de un soplete o arco eléctrico, es también peligroso. Aunque no se produzca una elevación sensible de la temperatura del gas, puede provocar un cambio local de la estructura del acero que disminuya su resistencia.

Las botellas vacías deben marcarse con una tiza indicando la leyenda "VACÍA". Cerrar las válvulas y volver a colocar las cubiertas de protección de las válvulas.

No dejar botellas en el interior de depósitos o habitaciones sin ventilar u otro lugar cerrado.

Las botellas deben guardarse en un lugar seguro, seco y bien ventilado, preparado y reservado para tal fin.

En la misma zona no deben almacenarse sustancias inflamables tales como fuel-oil y líquidos volátiles. No deben almacenarse las botellas cerca de montacargas, pasillos escaleras u otros lugares en los que pueden ser golpeadas o dañadas.

Las botellas de oxígeno no deben almacenarse en interiores a una distancia inferior a 6 metros de botellas que contengan gases inflamables o materiales altamente combustibles. Si se encuentran a una distancia menor, las botellas deben separarse con un tabique divisorio resistente al fuego, clasificado como mínimo para ½ hora de duración.

Para evitar la oxidación, las botellas almacenadas al aire libre deben protegerse del contacto con el suelo y contra los extremos climatológicos, es decir, las acumulaciones de hielo y nieve en invierno y la acción directa de los rayos del sol en verano.

Las botellas no se almacenarán cerca de fuentes de calor tales como radiadores u hornos, o de sustancias altamente inflamables como la gasolina, ya que no han sido diseñadas para temperaturas superiores a 55°.

Los espacios de almacenamiento para botellas que contengan gases inflamables deberán estar bien ventiladas para evitar la acumulación de concentraciones de gas explosivas. No se permitirá ninguna fuente de ignición. Se prohibirá fumar. Los cables de la instalación estarán colocados en el interior de tubos aislantes. Las lámparas eléctricas deben estar en posición fija y encerradas con vidrio u otro material transparente para evitar que el gas entre en contacto con lámparas y estar equipadas con protecciones para evitar roturas. Los interruptores eléctricos estarán situados fuera de la habitación.

Estos locales se marcarán con carteles de "Peligro de Explosión", claramente visibles.

Excepto durante los períodos de utilización, las botellas deberán tener siempre puesto el capuchón protector de la válvula.

MANIPULACIÓN

En las botellas de oxígeno, las válvulas y la reductora deben estar limpias de grasas y aceites.

El equipo oxiacetilénico llevará válvulas de seguridad contra retrocesos en las botellas y en el soplete.

Antes de transportar cualquier botella, deberá comprobarse que la válvula está cerrada y el tapón colocado.

Las válvulas de las botellas se deben abrir lentamente.

Las válvulas de acetileno no deberá abrirse más de vuelta y media.

Está prohibido suspender las botellas mediante grúas u otros aparatos elevadores, si no se utilizan dispositivos específicos para tal fin.

Las botellas de oxígeno no se manipularán con guantes o manos grasientas.

Las botellas se deben manejar con cuidado, evitando golpes.

No se quitarán ni cambiarán los números o marcas que aparecen estampados en las botellas, ni se enmascararán con otras pinturas los colores identificativos de las mismas.

Las botellas deben mantenerse y utilizarse en posición vertical y sujetas con algún dispositivo (carro portabotellas, cadena fijada a la pared,...) para asegurarlas contra caídas. Su caída puede ocasionar daños corporales y, además, los choques pueden dañar a la botella o a su grifo.

Para trasladar las botellas pueden hacerse rodar sobre el borde de la base inferior, pero nunca arrastrarse. Las que pesan más de 18 Kg. en total, deben transportarse sobre una carretilla de mano o motorizada.

No levantar nunca una botella enganchándola por la tapa. Está prohibido suspender las botellas mediante aparatos elevadores, si no se utilizan dispositivos específicos para tal fin.

Comprobar que los elementos que se van a conectar en la botella (regulador, manguera, etc.) son adecuados a la naturaleza y presión del gas. En particular, comprobar que el nombre del gas y su presión, que figuran en la ojiva de la botella, corresponden a la utilización que se pretende hacer.

Las dimensiones y roscas de las bocas de los grifos son distintas para los diferentes gases. Esta es una importante medida de seguridad que impide que, por error, se emplee un gas para una aplicación en que puede ser peligroso. Por lo tanto, no utilizar nunca racores intermedios ni otros elementos para intentar la conexión de una botella y un receptor que no tengan el mismo tipo de rosca.

Evitar la entrada de productos extraños en la botella, a contracorriente del gas, así como las consecuencias de un retroceso de llama instalando válvulas antirretroceso.

No utilizar una botella de gas comprimido sin estar colocado el regulador reductor de presión en la válvula de la botella, excepto cuando las botellas estén conectadas a un distribuidor, en cuyo caso el regulador estará acoplado al colector del distribuidor.

Accionar los grifos con suavidad y abrirlos lentamente. Cerrarlos cuando la botella esté vacía. No forzar nunca un grifo ni intentar desconectarlo. Si el grifo no funciona bien devolver la botella al proveedor.

Antes de efectuar la conexión a una válvula de salida de la botella, abrir ligeramente la válvula durante un instante para que se desprendan las partículas de polvo o suciedad que haya en la abertura. Nunca hay que apuntar la válvula y la abertura en dirección a uno o hacia otra persona. Jamás abrir ligeramente una válvula de botella de gas combustible cerca de otro lugar en que se estén realizando trabajos de soldadura o cerca de chispas, llamas abiertas u otra fuente posible de ignición.

No utilizar jamás aceite o grasa como lubricantes en las válvulas o accesorios de botellas de oxígeno. Mantener las botellas de oxígeno y sus accesorios alejados de aceites y grasas y no manipular tales botellas ni aparatos con prendas, guantes o manos engrasadas.

Cuando no se utilice la botella, colocar la tapa para proteger el grifo.

No utilizar las botellas como rodillos, como soportes o para cualquier otro fin que no sea el de contener gas.

Jamás utilizar oxígeno como sustituto para aire comprimido en herramientas neumáticas, en quemadores de precalentamiento de aceite, para iniciar el encendido de motores de combustión interna o para quitar el polvo de la ropa.

Colocar las botellas que se vayan a transportar de modo que se muevan lo menos posible. Hay que sujetarlas para evitar el contacto o asentamiento violento.

No se realizarán operaciones en las válvulas de las botellas o desmontaje de las mismas. Estas operaciones están reservadas, exclusivamente, a los correspondientes especialistas y encargados de llenar las botellas. Solamente en el caso de que exista una fuga por la tuerca de la válvula, se autorizará a apretar ésta ligeramente estando la válvula cerrada. Si persiste la citada fuga, inmediatamente se devolverá la botella al servicio de distribución de las mismas.

Las botellas situadas a pie de obra, así como las que se estén utilizando sin empleo de carretillas o soportes especiales, deberán estar de pie y sujetas con cadenas o medio similar.

No se vaciarán nunca las botellas por completo, debiendo quedar siempre una pequeña presión que, en el caso del oxígeno y del acetileno, será de 5 Kg/cm².

En los casos de congelación, solamente se permite aplicar calor mediante paños humedecidos en agua caliente.

Nunca se utilizará una llama para buscar un posible escape en las mangueras o botellas de oxígeno o acetileno. Se usará agua jabonosa

La distancia del lugar de trabajo a las botellas no debería ser menor de 10 metros, reducibles a 5 si se tienen protecciones contra las radiaciones de calor o en trabajos al exterior.

Se evitará la salida de grandes caudales de gas de la botella, ya que podría obturarse la salida por formación de hielo en la válvula. Si son necesarios grandes caudales, se utilizará una batería de botellas.

REGULADORES

En ningún momento los reguladores deben estar engrasados y el operario debe abstenerse de manipular los mismos con las manos o guantes engrasados.

Para el montaje del regulador a la botella o toma de canalización, no deberá hacerse palanca sobre los manómetros, debiendo utilizarse la llave adecuada sobre la tuerca de conexión.

La apertura de válvulas de las botellas o canalizaciones debe hacerse de forma lenta, manteniendo el regulador cerrado, ya que en caso contrario existe riesgo de dañar los mecanismos interiores por efecto del golpe de ariete que se puede producir.

No deben mantenerse en uso reguladores con manómetros rotos, ya que con independencia de la ineficacia de un aparato en estas condiciones, es posible que se presenten fugas por los mismos.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Guantes de trabajo contra las agresiones mecánicas
- Calzado de seguridad con puntera reforzada en acero
- Ropa de protección para el mal tiempo

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Explosiones	X				X			X			

5.37. SOLDADURA ELÉCTRICA

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante el uso de la soldadura eléctrica.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta al uso de la soldadura eléctrica en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de fragmento o partículas
- Contacto térmicos
- Exposición a radiaciones

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Las masas de cada aparato estarán dotadas de puesta a tierra.

La superficie de los portaelectrodos a mano y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.

Los cables de conductores se revisarán frecuentemente y se mantendrán en buenas condiciones.

La pinza portaelectrodos se mantendrá siempre en buen estado y cerca de donde se esté soldando.

Los cables deteriorados o averiados deben repararse cuidadosamente. Todos los puntos de empalme de los cables de soldadura deben estar perfectamente aislados.

Los cables de conexión a la red y los de soldadura deben enrollarse antes de realizar cualquier transporte.

En lugares húmedos el operario se deberá aislar trabajando sobre una base de madera seca.

Se deberán de colocar extintores en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura eléctrica.

Las radiaciones producidas en trabajos de soldadura eléctrica afectan no solo a los ojos, sino a cualquier parte del cuerpo expuesta. Por ello, el soldador deberá utilizar pantalla facial, manoplas, polainas y mandil, como mínimo. Para la protección de otros trabajadores próximos se utilizarán cortinas o paramentos ignífugos.

También deberán usar gafas o pantallas inactivas los ayudantes de los soldadores.

Se dispondrán adecuadamente los cables de modo que no representen un riesgo para el personal o puedan sufrir daños mecánicos.

La zona de trabajo estará convenientemente delimitada y en su interior todo el personal deberá utilizar los equipos de protección personal necesarios.

El cable de tierra deberá conectarse lo más cercano posible a la pieza donde se efectúa la soldadura, sin que pueda conectarse a otro equipo o instalación existente, así como tampoco a través del acero de refuerzo de las estructuras de hormigón armado.

Tantas veces como se interrumpa por algún tiempo la operación de soldar, se cortará el suministro de energía eléctrica a la máquina. Al terminar el trabajo debe quedar totalmente desconectada y retirada de su sitio.

Las conexiones con la máquina deben tener las protecciones necesarias y, como mínimo, fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (300 mA), con una buena toma de tierra.

La alimentación eléctrica al grupo de soldadura se realizará a través de un cuadro provisto de interruptor diferencial adecuado al voltaje de suministro, si no se cumplen los requisitos del apartado anterior.

Los generadores de combustión interna (diesel) deberán pararse cuando no se estén utilizando, así como cuando se requiera repostar combustible.

Se dispondrá de un extintor de polvo químico junto al grupo diesel.

Los electrodos usados se dispondrán en un recipiente, evitando que queden esparcidos por el suelo.

Antes de realizar cambios de intensidad debe desconectar el equipo.

No introducir jamás el portaelectrodos en agua para enfriarlo, puede causar un accidente eléctrico.

No se dejará la pinza y su electrodo directamente apoyados en el suelo, sino en un soporte aislante.

SOLDADURA EN INTERIOR DE RECINTOS CERRADOS

Para soldar en recintos cerrados hay que tener siempre presente:

- Que deben eliminarse, por aspiración, gases, vapores y humos.
- Que hay que preocuparse de que la ventilación sea buena.
- Que nunca se debe ventilar con oxígeno.
- Que hay que llevar ropa protectora y difícilmente inflamable.
- Que no se debe de llevar ropa interior de fibras artificiales fácilmente inflamables.

SOLDADURA EN INTERIOR DE TANQUES O CALDERAS

La buena conductividad eléctrica de las paredes metálicas y de la ropa empapada en sudor es, en esta clase de trabajos, la causa principal del peligro.

Puesto que la corriente continua es menos que la alterna, en estos recintos se debe soldar con corriente continua.

Han de emplearse bases de apoyo y capas intermedias aislantes, por ejemplo, esterillas de caucho sin refuerzos de acero.

Todos los generadores de corriente de soldadura deben instalarse fuera del recinto cerrado en el que se trabaja.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Pantallas para soldadura
- Manguitos, guantes o manoplas y polainas para soldadura
- Calzado de seguridad, con puntera reforzada en acero
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para soldadura

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Contactos eléctricos indirectos	X				X			X			
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Contactos térmicos	X			X			X				
Exposición a radiaciones	X			X			X				

5.38. EXTENDEDORA ASFALTICA

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos en que se utilice la extendedora asfáltica.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos en cualquier situación o instalación en que se utilice la extendedora asfáltica.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Atropellos y colisiones en maniobras marcha atrás.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Quemaduras.

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina por personal autorizado y cualificado

Prohibido el transporte de personas en la máquina

En operaciones de extendido asfáltico nadie podrá acceder a la regla vibrante

Finalizado el trabajo, la máquina quedará desconectada y la llave no quedará puesta

No se fumará durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado de depósito.

5. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad homologado
- Botas de seguridad antideslizantes y con puntera de acero
- Protectores auditivos
- Asiento anatómico en la máquina

6. EVALUACION DE RIESGOS ASOCIADA A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	x			x			x				
Caídas al mismo nivel	x			x			x				
Atropellos o golpes con vehículos	x				x			x			
Quemaduras	x			x			x				

5.39. EXTENDEDORA DE MATERIAL BITUMINOSO EN CALIENTE

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deben aplicarse durante la utilización de la extendedora de material bituminoso en caliente.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la utilización de la extendedora de material bituminoso en caliente.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Choques objetos móviles/inmóviles.
- Caídas de máquinas y vehículos.
- Vuelco de máquinas y vehículos.
- Exposición a ruidos.
- Exposición a ambientes pulvígenos y vibraciones.
- Contactos eléctricos.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos o golpes por vehículos.
- Exposición a sustancias nocivas.

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Todos los aparatos para transporte y similares empleados en la obra satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

- La caída de las personas y los materiales fuera de los receptáculos diseñados para tal efecto.
- La puesta en marcha fortuita o fuera de ocasión.
- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

Todos los vehículos y toda maquinaria para el extendido de material bituminoso en caliente deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de los posible, los principios de ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- En la pasarela de la extendedora sólo estarán el maquinista y aquellos operarios que tengan que realizar una misión concreta.
- La extendedora estará dotada de extintores.
- Los operarios para acceder a la máquina utilizarán los accesos diseñados especialmente para dicho cometido.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Guantes de trabajo que evite cortes por manipulación de objetos o herramientas.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Gafas de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel				X			X				
Choques objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Vuelcos de máquinas y vehículos	X				X			X			
Exposición a ruidos	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				
Exposición a vibraciones											
Caída objetos en manipulación	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a sustancias nocivas	X			X			X				

5.40. EQUIPOS TECNICOS PARA OBRAS DE PAVIMENTACION

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deben aplicarse durante la utilización de los equipos técnicos para obras de pavimentación.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la utilización de los equipos técnicos de pavimentación en cualquier situación o lugar de trabajos.

3. RIESGOS ASOCIADOS

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Atropellos o golpes con vehículo

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Todos los aparatos de elevación, transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

- La caída o el retorno brusco de la carga por causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
- La caída de las personas y de los materiales fuera de los receptáculos habilitados a tal efecto.
- La puesta en marcha de manera fortuita o fuera de lugar.
- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Estar equipados con extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras o manipulación de materiales.

Se hará una comprobación periódica de los elementos de la máquina.

En la revisión general del vehículo y su mantenimiento se seguirán las instrucciones marcadas por el fabricante.

La máquina sólo será utilizada por personal autorizado y cualificado.

No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.

No se trabajará con la máquina en situación de semiavería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo.

No libere los frenos de la máquina en posición parada si antes no ha instalado los calzos de inmovilización de las ruedas.

Se comprobarán los frenos después de haber lavado el vehículo, o de haber pasado por una zona encharcada.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan todos los mandos correctamente.

No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.

No se podrá fumar durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

Se deberá desplazar a velocidades muy moderadas, especialmente en lugares de mayor riesgo, tales como pendientes, rampas, bordes de excavación, cimentaciones, etc.

En la maniobra de marcha atrás, el operario conductor extremará las condiciones de seguridad. A su vez, la máquina estará dotada de señalización acústica, al menos, o luminosa y acústica cuando se mueva en este sentido.

La cabina estará dotada de extintor de incendios. Estará situado en sitios de fácil acceso. El maquinista estará debidamente adiestrado en su uso.

No se almacenarán productos combustibles en la cabina.

El inicio de las maniobras se señalizará y se realizarán con extrema precaución.

Siempre que existan interferencias en los trabajos entre máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de los equipos técnicos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza para cuando abandone la cabina de la máquina
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Ropa de protección para el mal tiempo

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Choque objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			

5.41. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad referentes al almacenamiento de material de seguridad.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta al almacenamiento de material en general, tanto en obra como en almacenes estables.

3. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD.

Se establecerán zonas predeterminadas y fijas para cada material a acopiar, al margen de los acopios parciales realizados durante la evolución de la obra.

Para el apilado de materiales tendremos varias opciones:

- En bloque.- esto se realiza mediante pila auto-soportada (bloque de objetos o recipientes de tipo uniform), y es el medio más efectivo para conseguir espacio en el almacenamiento.
- Colocación sobre tableros.- Los tableros o plataformas se emplean para transportar objetos por carretillas. Es fundamental en este tipo de almacenamiento colocación de la máxima carga en el espacio mínimo y la estabilidad de la misma.
- Apilamiento cruzado.- se realiza colocando una capa de materiales en ángulo recto con los de la capa intermedia inferior. Ello aumenta la estabilidad de la pila y permite apilados más elevados con mayor seguridad.

Un peligro para los trabajadores que almacenan productos a granel, es el de quedar enterrados.

Donde exista el riesgo de caídas en pilas profundas, se deberá emplear cinturón de seguridad.

Bidones.- Se deben apilar de pie, con el tapón hacia arriba. Antes de comenzar la segunda fila de extienden sobre la primera las tablas de madera para que sirvan de protección y soporte. Esto se repite en cada una de las filas.

Cajas.- Se han de colocar perfectamente a nivel de todas las filas de cajas. Cuando se apile un cierto número de cajas, no se deben colocar de modo que coincidan los cuatro ángulos de una caja con los de la inferior. Si las cajas son de cartón se deberán apilar en plataformas para protegerlas de la humedad, y evitar el derrumbe.

Fardos.- Los fardos muy rellenos pueden ser apilados y almacenados del mismo modo que los cajones o cajas. Los fardos flojos, sin embargo, deben ser apilados y asegurados con piezas de madera.

Productos en sacos.- Se deberá inspeccionar cuidadosamente el espacio previsto para el almacenamiento para ver si existen clavos, cantos vivos, etc., que puedan perforar o desgarrar los sacos. Los sacos no deberán ser arrojados o dejados caer con brusquedad. Los productos ensacados deberán ser almacenados en pilas de capas atravesadas. Las bocas de los sacos deberán estar dirigidas hacia la parte inferior de la pila.

Tubos y barras.- hay que evitar manejar los tubos de fundición con brusquedad ya que pueden romperse. El almacenamiento de barras debe efectuarse en capas, y con bandas de madera o de metal interpuestas entre ellas y bloqueadas para evitar rodamientos y deslizamientos.

Garrafas.- Las garrafas no deberán ser apiladas unas encima de otras, sino en bastidores apropiados o en un compartimiento especial.

ALMACENAMIENTO Y ACOPIOS PROVISIONALES DE OBRA

Se asegurará en todo momento la limpieza y amplitud de los pasillos de circulación, adecuando pasarelas con barandillas para salvar pequeños desniveles y obstáculos.

Cuando se almacenan materiales pesados en el interior de edificios se debe recordar que, generalmente, los pisos bajos son más resistentes que los altos y que la superficie del suelo situada junto a las paredes exteriores del edificio y alrededor de las columnas de sustentación es, probablemente, la que es capaz de soportar cargas pesadas. También el empleo de plataformas ayuda a distribuir la carga sobre varias vigas del piso.

Los materiales ensacados se acopiarán formando pilas con hileras entrecruzadas, sobre una base amplia y nivelada, hasta una altura máxima de 8 hileras.

Las maderas y tablonés se clasificarán según usos y estarán exentas de clavos. Si no están flejados, formarán hileras entrecruzadas, sobre una base amplia y nivelada. La altura máxima de la pila, será de 1 metro.

Los perfiles metálicos se distribuirán clasificadamente sobre cartelas o soportes adecuados, o en su defecto, apilados sobre una base nivelada e interponiendo tablas de forma estratégica para asegurar su horizontalidad.

Los tubos de pequeño diámetro se dispondrán sobre pilas estancadas lateralmente.

Los tubos de gran diámetro se dispondrán sobre pilas calzadas a ambos lados del apoyo de cada tubo.

Los áridos y materiales sólidos disgregados se distribuirán clasificados en zonas adecuadamente balizadas y señalizadas, disponiendo sus distintos emplazamientos de contención y separaciones adecuadamente arriostrados.

El material paletizado se recibirá suministrado sobre palets normalizados, preferentemente de cuatro entradas. La carga puede venir reflejada siendo opcional el empaquetado con material envolvente.

El apilamiento de palets normalizados con carga no deberá rebasar en ningún caso más de dos hileras, sobre base amplia y nivelada.

Las piezas sueltas se acopiarán flejadas por fajos o en contenedores y bateas dispuestas al efecto.

La chatarra se amontonará en un recinto delimitado por balizas, para impedir el acceso involuntario del personal a dicha zona.

Los recintos destinados al almacenamiento provisional de sustancias tóxicas, corrosivas o candentes estarán adecuadamente señalizadas y bajo llave.

Estos productos se depositarán en recipientes herméticos y adecuadamente etiquetados.

Para el almacenamiento provisional de sustancias explosivas o deflagrantes:

- Se ubicará en recintos sólidos aislados, señalizados y bajo llave a cargo de un vigilante especial.
- El local estará impermeabilizado, limpio, seco, bien ventilado y fresco.
- La iluminación eléctrica será de características antideflagrantes
- Está totalmente prohibido almacenar, conjuntamente explosivos, detonantes, cebos y recipientes metálicos con gases o líquidos inflamables.
- Las mechas lentas y cordones detonantes estarán aislados de la humedad.
- El apilado de las cajas de explosivos no debe superar los 1.60 metros de altura sobre el suelo.

ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN ALMACENES ESTABLES

Los materiales nunca deberán ser apilados a una altura tal que bloqueen los extintores y llaves de incendios

Los recambio, repuestos y materiales en general se colocarán de modo que no invadan los pasillos o espacios de circulación señalizados.

Es necesaria la uniformidad del soporte para la estabilidad de cualquier pila o montón.

En suelos inclinados o combados, las cargas deberán ser bloqueadas apropiadamente para evitar vuelcos.

Los pasillos son esenciales para almacenar y retirar materiales con seguridad. Habrán de tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Los pasillos, hasta donde sea posible, deberán ser rectos y que conduzcan directamente a las salidas.
- Deberá existir el menor número posible cruces; los cruces deberán estar situados donde exista la mayor iluminación y visibilidad.

Cuando sea posible la selección del espacio para el almacenamiento se deberán tener en cuenta las siguientes reglas generales:

- Deberá elegirse una zona que esté adecuadamente iluminada y ventilada.
- Deberá comprobarse el fácil acceso a los extintores de incendio
- Las salidas para el personal no deberán estar interceptadas u obstruidas
- Las válvulas, interruptores, cajas de fusibles, señales de advertencia, tomas de agua, equipos de primeros auxilios, etc., no deberán quedar ocultos.

Si los materiales son tóxicos, corrosivos, inflamables, explosivos, polvorientos o de mal olor, se deberá advertir y proteger al personal expuesto

El almacenamiento de los productos químicos y sustancias peligrosas se hará en local distinto del usado para el material de recambio o de repuestos.

Igualmente toda sustancia susceptible se almacenará en parque abierto y rodeado de valla metálica.

El parque de almacenamiento de inflamables estará bien dotado de medios de lucha contra incendios.

Los productos inflamables, sólidos, bandas de caucho, baquelitas, plásticos, maderas, etc., aún dentro del mismo edificio de almacén. Estarán separados del resto de materiales y en su zona se aumentará el número de extintores colocando uno por cada 12 metros cuadrados de superficie.

Las botellas de gases comprimidos, acetileno, butano, propileno, hidrogeno, oxígeno, aire, etc., se almacenarán en sitio aparte y el más alejado del que se ocupan las sustancias combustibles. Conviene tenerlas de modo que haya garantías de que se mantendrán verticales y sobre superficie solamente cubierta para protegerlas del calor a pleno sol.

Se prohíbe el uso de las estanterías a modo de escaleras para acceder a los niveles superiores.

5.42. RETROEXCAVADORA

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización de la retroexcavadora.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la utilización de la retroexcavadora en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvigenos
- Atropellos o golpes con vehículos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Todos los aparatos de elevación y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

- La caída o el retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, pala, vagoneta o, en general receptáculo o vehículo, a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.

- La caída de las personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos y abertura existentes en la caja.
- La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y de las velocidades excesivas que resulten peligrosas.
- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de ergonomía.
- Estar equipados con un extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras o manipulación de materiales.

Se deberá de realizar una comprobación periódica de los elementos de la máquina.

La máquina sólo será utilizada por personal autorizado y cualificado.

Queda prohibido terminantemente el transporte de personas en la máquina.

Para subir o bajar de la retroexcavadora se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para ello. Se evitarán lesiones y caídas.

No se accederá a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guardabarros.

Se subirá y bajará de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.

El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir a la máquina, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.

No se trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.

No se trabajará con la máquina en situación de semiavería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo.

Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No guarde combustible ni trapos grasientos en el interior de la máquina.

No libere los frenos de la máquina en posición parada si antes no ha instalado los calzos de inmovilización de las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado recomendado por el fabricante de su máquina.

Antes de iniciar cada turno de trabajo compruebe que funcionan todos los mandos correctamente.

No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.

Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de la máquina hágalas con marchas sumamente lentas.

Si se topa con cables eléctricos, no salga de la retroexcavadora hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar del contacto. Salte entonces sin tocar a la vez la máquina y el terreno.

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

Se delimitará la zona de trabajo de la máquina a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Se prohíbe la permanencia de trabajadores en esta zona acotada.

No se permitirán retroexcavadores desprovistos de cabinas antivuelco.

Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de retroexcavadora a utilizar.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin antes haber apoyado la cuchara en el suelo y haber colocado la marcha contraria al sentido de la pendiente del terreno.

Se prohíbe desplazar la retroexcavadora si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, para evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de la cuchara en carga se realizará lentamente.

Se prohíbe expresamente el acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y hoyas que puedan engancharse en los salientes y los controles.

La retroexcavadora deberá estar equipada con luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Se prohíbe el manejo por parte de la retroexcavadora de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.

Se prohíbe la utilización de la retroexcavadora como grúa, para el manejo o colocación de piezas.

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima de la carga útil de la máquina.

El cambio de posición en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

Al descender por un rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

Se prohíbe estacionar la retroexcavadora a menos de tres metros de barrancos, zanjas, hoyos, etc. para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de zanjas dentro de la zona de influencia del brazo de la máquina.

Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 metros del borde de corte superior de una zanja para evitar los riesgos de sobrecargas del terreno.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estas máquinas serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza para cuando abandonen la cabina de la máquina.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuerdo para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Choque objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			

5.43. CAMIÓN HORMIGONERA

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización del camión hormigonera.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la utilización del camión hormigonera en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Cardas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Carda de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Exposición a ruido
- Atropellos o golpes con vehículos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Todos los aparatos de transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

- La caída de las personas y de los materiales fuera de los receptáculos diseñados para tal efecto.
- La puesta en marcha de manera fortuita o fuera de ocasión.
- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operados que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

Todos los vehículos y toda maquinada para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de ergonomía.
- Estar equipados con un extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinas para movimiento de tierras manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinada para movimiento de tierras o manipulación de materiales.

Se deberán comprobar periódicamente los elementos del camión.

El camión solo será utilizado por personal autorizado y cualificado.

Se subirá y bajará del camión de forma frontal.

El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al camión, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

No trate de realizar ajustes con el camión en movimiento.

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Se respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la aproximación al borde de la zona de vertido tendrá se tendrá especialmente en cuenta a estabilidad del vehículo, asegurándose de que dispone de un tope imitador sobre el suelo, a una distancia máxima de un metro.

Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos camiones serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza para cuando abandonen la cabina del camión
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Protección auditiva si los niveles de ruido superan los umbrales permitidos
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Choque objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Exposición a ruidos	X				X			X			

5.44. CAMIÓN BASCULANTE

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización del camión basculante.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la utilización del camión basculante en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Exposición a ruido
- Atropellos o golpes con vehículos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Todos los aparatos de transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

- La caída de las personas y de los materiales fuera de los receptáculos diseñados para tal efecto.
- La puesta en marcha de manera fortuita o fuera de ocasión.

- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operados que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

Todos los vehículos y toda maquinada para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de ergonomía.
- Estar equipados con un extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinas para movimiento de tierras manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Se deberán comprobar periódicamente los elementos del camión.

El camión solo será utilizado por personal autorizado y cualificado.

Se subirá y bajará del camión de forma frontal.

El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al camión, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

No trate de realizar ajustes con el camión en movimiento.

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Se respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la aproximación al borde de la zona de vertido tendrá se tendrá especialmente en cuenta a estabilidad del vehículo, asegurándose de que dispone de un tope imitador sobre el suelo, a una distancia máxima de un metro.

Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos camiones serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza para cuando abandonen la cabina del camión
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Protección auditiva si los niveles de ruido superan los umbrales permitidos
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Choque objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Exposición a ruidos	X				X			X			

5.45. CAMION GRUA

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización del camión grúa.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la utilización del camión grúa en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Atropellos o golpes con vehículos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Todos los aparatos de elevación, transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

- La caída o el retorno brusco de la carga por causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
- La caída de las personas y de los materiales fuera de los receptáculos habilitados a tal efecto.
- La puesta en marcha de manera fortuita o fuera de lugar.
- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Estar equipados con un extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinadas para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Se deberá de realizar una comprobación periódica de los elementos de la grúa móvil.

Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Las manivelas de control estarán protegidas por medio de resguardos para evitar contactos con objetos fijos o móviles.

Las palancas de maniobra se dispondrán de modo que cuando no se usen queden en posición vertical.

No trate de realizar ajustes con el camión en movimiento.

Se deberán señalar las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Tanto la subida como la bajada con la grúa se deberá realizar solo con el camión parado.

Si se topa con cables eléctricos, no salga del camión hasta haber interrumpido el contacto y alejado el mismo del lugar del contacto. Salte entonces sin tocar a la vez el camión y el terreno.

Al elevar la cesta, asegurarse de que esté debidamente embragada y sujeta al gancho; elevarla lentamente y cerciorarse de que no hay peligro de vuelco; para ello, no se tratará de elevar cargas que no estén totalmente libres, ni que sobrepasen el peso máximo que puede elevar la grúa.

No abandonará nunca la grúa con una carga suspendida.

No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estas máquinas serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza para cuando abandonen la cabina de la máquina
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Guantes contra riesgo eléctrico para baja tensión
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Protección auditiva en caso de que se sobrepasen los límites de exposición o de nivel marcados por la ley.
- Ropa de protección para el mal tiempo

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Choque objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			

5.46. DUMPER AUTOVOLQUETE

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización del dumper o motovolquete autopropulsado.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la utilización del dumper o motovolquete autopropulsado en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Exposición a ruido

4. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Todos los aparatos de transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

- La caída de las personas y los materiales fuera de los receptáculos diseñados para tal efecto.
- La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión.
- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

Se deberán comprobar periódicamente los elementos del dumper o motovolquete autopropulsado.

Cuando se ponga el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y se evitará 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, se evitarán accidentes por movimientos incontrolados.

Se señalará y establecerá un fin de recorrido ante el borde de la zanja o de los taludes donde el dumper deba de verter su contenido.

Se señalarán los caminos y direcciones que deban de ser recorridos por los dumpers.

Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km/h., tanto dentro como fuera de los límites de la obra.

Si el dumper debe circular por vía urbana o interurbana, deberá ser conducido y manejado por una persona que esté en posesión del preceptivo permiso de conducir del tipo B.

La medida anterior es recomendable, a su vez, incluso para la circulación y manejo en zonas internas de la obra.

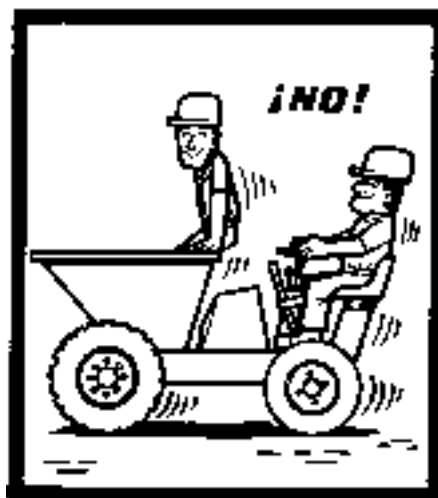
Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el volquete.

Se prohíbe colmar el volquete de forma que impida la correcta visión del conductor.

Queda prohibido el transporte de personas en el dumper.

La norma anterior no afecta a aquellos dumpers dotados de transportón para personal.

El remonte de pendiente con el dumper cargado siempre se hará marcha atrás, para evitar pérdidas de material cargado o vuelco del propio aparato.



Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos dumpers o motovolquetes autopropulsados serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada
- Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla reforzada
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Protección auditiva si el nivel de ruido sobrepasa los umbrales permitidos

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en ,manipulación	X				X			X			
Choque objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición ambientes pulvígenos	X			X			X				
Exposición a ruido	X			X			X				
Atropello o golpes con vehículos	X				X			X			

5.47. MINI DUMPER (MOTOVOLQUETE)

1. OBJETO

Se definen y establecen las recomendaciones en materia de seguridad referentes al empleo del motovolquete para el transporte de materiales y acopio de tierras y escombros en la obra.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la utilización del minidumper o motovolquete en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Polvo ambiental.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.

4. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

El personal encargado de la conducción del dumper será especialista en el manejo de este vehículo. Preferiblemente, estará en posesión del carnet de conducir (Clase B).

Los caminos de circulación interna serán los utilizados para el desplazamiento de los dúmperes, en prevención de riesgos por circulación por lugares inseguros.

Se instalarán topes final de recorrido de los dúmperes ante los taludes de vertido.

Se prohíben expresamente los «colmos» del cubilote de los dúmperes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tabloneros y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper de forma desordenada y sin atar.

Se prohíbe expresamente conducir los dúmperes a velocidades superiores a 20 km/h.

Los dúmperes a utilizar llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cuál es la carga máxima admisible.

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

Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmperes.

Los dúmperes estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Choque objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición ambientes pulvígenos	X			X			X				
Exposición a ruido	X			X			X				
Atropello o golpes con vehículos	X				X			X			

5.48. ELEMENTOS DE IZADO

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización de los elementos de izado, tales como cuerdas, cables, ganchos, eslingas, etc.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la utilización de los elementos de izado en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caída de objetos en manipulación
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ambientes pulvígenos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Los accesorios de elevación resistirán a los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en toda, las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.

Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habido cuenta de la utilización prevista.

Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.

El diseño y fabricación de los accesorio, serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

CUERDAS

Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin, alma.

Las cuerdas para izar o transportar camas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.

No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contado con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.

Toda cuerda de cáñamo que se devuelva al almacén después de concluir un trabajo debe ser examinada en toda su longitud.

En primer lugar se deberán deshacer los nudos que pudiera tener, puesto que conservan la humedad y se lavarán las manchas.

Después de bien seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acuñamientos, ataques de ácidos, etc.,

Las cuerdas deberán almacenarse en un lugar sombrío, seco y bien aireado, al abrigo de vapores y tomando todas las prevenciones posibles contra las ratas.

Se procurará que no estén en contado directo con el suelo, aislándolas de éste mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.

Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60°.

Se evitarán inútiles exposiciones a la luz.

Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos.

Una cuerda utilizada en un equipo anticaídas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido,

Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de supuesta en servicio.

Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.

Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.

Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contado con ángulos vivos y utilizando un guardacabos en los anillos de las eslingas.

La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

CABLES

Un cordón está constituido por varios alambres de acero dispuestos helicoidalmente en una o varias capas. Un cable de cordones esta constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.

Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.

El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.

Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.

Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.

El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el deseaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.

Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.

Los diámetros mínimos para el enrollamiento doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.

Antes de efectuar el corte de un cable es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de éstos y descableado general.

Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá de asegurar que su resistencia es la adecuada.

Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, lo haremos rodar en el suelo, fijando el extremo libre de alguna manera. No tiraremos nunca del extremo libre.

O bien, dejar girar el soporte (bobina, aspe, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.

Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.

La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujeta cables.

Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento, es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante.

Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante.

El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que lo desembarazo de costras y suciedad.

El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo.

Los controles se efectuarán siempre utilizando los medios de protección personal adecuados.

Los motivos de retirada de un cable serán:

- Rotura de un cordón
- Reducción anormal y localizada del diámetro.
- Existencia de nudos.
- Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera, alcance el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
- Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a das veces el paso de cableado.
- Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

CADENAS

Las cadenas serán de hierro forjado o acero.

El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.

Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.

Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.

Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.

Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras

Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.

La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:

- Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.
- Que tengan un eslabón doblado aplastado, estirado o abierto.

Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo.

No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta de la misma.

Bajo carga, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.

La cadena debe protegerse contra las aristas vivas.

Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.

Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.

Las cadenas deben ser manipuladas con precaución: evitar arrastrarlas por el suelo e incluso depositadas en él, ya que están expuestas a los efectos de escoñas, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.

Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación, deben estar convenientemente engrasadas para evitarla corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

GANCHOS

Serán de acero o hierro forjado

Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.

Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, que debe de prevenirse.

Puesto que trabajan a flexión, los ganchos han sido estudiados exhaustivamente y su constitución obedece a normas muy severas, por lo que no debe tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.

Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.

Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.

No debe tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.

No debe calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.

Un gancho abierto o doblado debe ser destruido.

Durante el enganchado de la carga se deberá controlar

- Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
- Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.
- Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

ARGOLLAS Y ANILLOS

Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo.

La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.

Es muy importante no sustituir nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.

Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendará el anillo en forma de pera, al ser éste el de mayor resistencia.

Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

GRILLETES

No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.

Al roscar el bulón deberá hacerse o fondo, menos media vuelta.

Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.

No podrán ser usados como ganchos.

Los estrobo y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón.

El cáncamo ha de tener el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.

No calentar ni soldar sobre los grilletes.

POLEAS

No sobrecargar nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.

Comprobar que funcionan correctamente que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia a disminuido.

Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.

Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquellas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.

Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.

Cuando una polea chirrre se revisará inmediatamente, engrasándola y sustituyéndola si presenta holgura sobre el eje.

Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.

Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable tire oblicuamente.

Se prohíbe soldar sobre poleas.

CÁNCAMOS

Se calcularán en función del grillete que se vaya a emplear. y en consecuencia, en función del esfuerzo que a carga a producir.

El ojo tendrá un diámetro un poco mayor que el diámetro del grillete y será mecanizado. Los agujeros hechos a sopletes representan salientes que producen sobrecargas localizadas en el bulón.

Se empleará acero dulce para su construcción, comprobando que la chapa no presenta defectos de fabricación (hoja, fisuras, etc.)

No se someterán a enfriamientos bruscos.

La soldadura se efectuará con el electrodo básico.

Al efectuar la soldadura se tendrá muy en cuenta la perfecta terminación de las vueltas de los extremos, así como que no se realice sobre piezas mojadas.

Antes de utilizar el cáncamo es preciso que haya enfriado la soldadura. El enfriamiento debe ser lento.

Al elegir el punto de locación del cáncamo se comprobará que éste sea capaz de soportar el esfuerzo a que va a estar sometido, reforzándolo en caso necesario.

Antes de elevar la carga se comprobará si se han colocado los cáncamos en el sitio correcto. Un error de situación puede ocasionar sobrecargas en los aparatos de elevación.

Los cáncamos no deben trabajar nunca lateralmente.

ESLINGAS

Se tendrá cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:

- El propio desgaste por el trabajo.

- Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.
- Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aún cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.
- Los sujetacables, aún cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.

Las soldaduras o las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.

No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.

Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:

- Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase
- Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descanse en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
- Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.

Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.

Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se debe utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.

Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables).

Los sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.

Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.

Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.

Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante: $F(\text{en Kg}) = 8 \times d^2$ (diámetro del cable en mm.)

Las eslingas sin fin, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujetacables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.

Los sujetacables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.

Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.

No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.

No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.

Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas: hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.

Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón.

Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula: $F(\text{en Kg}) = 6 \times d^2$ (diámetro del redondo en mm.)

En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas enroscadas, mezcladas o anudadas.

Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpeadas.

Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.

Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.

Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación ponerlas en el gancho de elevación y subir éste hasta el máximo.

Se verificarán las eslingas al volver al almacén.

Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se debe poner fuera de servicio.

Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.

Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

TRÁCTELES

Deben estar perfectamente engrasados.

Está terminantemente prohibido engrasarse el cable del tráctel.

Antes de cualquier maniobra debe cerciorarse de:

- El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuado.
- Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.
- Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).

No se debe utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción.

No debe maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o hacia atrás.

Se debe utilizar el cable adecuado a la máquina en cuanto al diámetro.

Antes de iniciar cualquier maniobra debe comprobarse la longitud del cable.

Las máquinas deben ser accionadas por un solo hombre.

Comprobar que el cable no está machacado o deshilado.

GATOS DE CREMALLERA

No sobrecargarlos. El usuario debe enterarse siempre de la capacidad de carga del gato y del peso de la pieza a elevar.

Cuando se emplean varios gatos para elevar una pieza de peso superior a la capacidad de uno de ellos, es necesario accionarlos simultáneamente para evitar sobrecargas

Si se nota gran resistencia con la manivela original es signo de sobrecarga o mal funcionamiento.

Comprobar antes de utilizarlo que el gato funciona correctamente. En caso de duda no debe ser utilizado.

La superficie de apoyo ha de ser lisa resistente.

No se efectuarán soldaduras sobre esta herramienta, ni se les golpeará.

GATOS HIDRÁULICOS

En gatos de émbolos independientes, se revisará el latiguillo cada vez que se utilice. Su rotura podría acarrear graves consecuencias. Conviene protegerlo durante el periodo de carga para evitar su rotura por caída de materiales, etc.

Los gatos de bomba incorporada sólo pueden trabajar verticalmente: trabajando horizontalmente se produce la avería de la bomba por deficiencia de aceite.

Para trabajar en posición horizontal se utilizarán gatos de émbolos independientes.

Habrà que tener en cuenta el máximo recorrido del émbolo, procurando no pasar de los 2/3 de su longitud; nunca se llegará al tope máximo porque esto ocasiona el deterioro de anillos retenes.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo

- Gafas de seguridad contra ambientes pulvígenos
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Golpes o choques por objetos y herramientas	X				X			X			
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Exposición ambientes pulvígenos	X			X			X				
Sobreesfuerzos	X			X			X				

5.49. PEQUEÑAS COMPACTADORAS O PISONES

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse en trabajo en que se utilicen pequeñas compactadoras o pisones.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos, en cualquier situación o instalación, para los que se utilice este tipo de maquinaria.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Ruido
- Atrapamientos
- Golpes
- Proyección de objetos
- Vibraciones
- Caídas al mismo nivel
- Sobreesfuerzos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Antes de poner en marcha el pisón habrá que asegurarse de que todas sus tapas y carcasas de protección estén colocadas.

El personal que deba manejar los pistones mecánicos, conocerá su manejo y riesgos.

Las zonas donde se realicen trabajos de compactación deberán acotarse al paso en previsión de accidentes.

5. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de los equipos técnicos serán:

- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo
- Botas de seguridad con puntera de acero
- Guantes de trabajo de cuero
- Protectores auditivos
- Gafas protección contra impactos

6. EVALUACION DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X				X			X			
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Ruido	X			X			X				
Vibraciones	X			X			X				
Sobreesfuerzos	X				X			X			

5.50. RODILLO VIBRANTE

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse en trabajo en que se utilice un rodillo vibrante.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos, en cualquier situación o instalación, para los que se utilice este tipo de maquinaria.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Ruido
- Atrapamientos por partes móviles de La máquina
- Vibraciones
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atropellos y colisiones en maniobras marcha atrás

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Prohibido el transporte de personas en la máquina.
- Cuando se finalicen los trabajos, la batería se desconectará y la llave de contacto no quedará puesta.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado de depósito.
- Se considerarán las características del terreno para evitar accidentes por giros incontrolados. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

5. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de los equipos técnicos serán:

- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo
- Botas de seguridad con puntera de acero antideslizantes
- Protectores auditivos
- Gafas protección contra el polvo
- Asiento anatómico

6. EVALUACION DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X			X			X				
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Ruido	X			X			X				
Vibraciones	X			X			X				

5.51. COMPRESOR

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse en trabajo en que se utilice un compresor.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos, en cualquier situación o instalación, para los que se utilice este tipo de maquinaria.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Ruido
- Vuelco
- Atrapamientos por partes móviles de la máquina
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión
- Rotura de la manguera a presión
- Caídas al mismo ya distinto nivel
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

El arrastre directo del compresor para su ubicación por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a 2 metros de los cortes o taludes de la excavación en prevención del riesgo de desprendimiento por sobrecarga.

El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la cama.

Los compresores quedarán estacionados con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes.

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o explosiones.

Se controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión.

Se evitarán los pasos de mangueras sobre escombros de fábrica o de roca, y sobre caminos y viales de obra o públicos.

5. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de los equipos técnicos serán:

- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo
- Botas de seguridad con puntera de acero
- Protectores auditivos
- Guantes de trabajo de cuero

- Guantes de trabajo de goma

6. EVALUACION DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Ruido	X			X			X				
Inhalación de gases tóxicos	X				X			X			
Desprendimiento durante el transporte en suspensión	X				X			X			
Rotura de la manguera a presión	X				X			X			
Vuelco	X				X			X			

5.52. MARTILLO NEUMÁTICO

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse en trabajo en que se utilice un martillo neumático.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos, en cualquier situación o instalación, para los que se utilice este tipo de maquinaria.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Ruido
- Vibraciones
- Rotura de La manguera a presión
- Polvo
- Contactos eléctricos con líneas enterradas
- Proyección de objetos y partículas
- Sobreesfuerzos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Se acordonarán las zonas bajo los tajos en los que se esté trabajando con martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Se prohíbe abandonar los martillos hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el terreno circundante o elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de desprendimiento de tierras y materiales por las vibraciones producidas en el entorno.

No se utilizarán martillos en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda de señalización de las mismas.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de los equipos técnicos serán:

- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo
- Botas de seguridad con puntera de acero
- Protectores auditivos
- Guantes de trabajo de cuero

- Guantes de trabajo de goma

6. EVALUACION DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Vibraciones	X			X			X				
Polvo		X			X				X		
Ruido	X			X			X				
Sobreesfuerzos		X			X				X		
Contactos eléctricos con líneas enterradas	X					X			X		
Rotura de la manguera a presión	X				X			X			
Proyección de objetos o partículas	X				X			X			

5.53. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. RIESGOS ASOCIADOS

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvigenos
- Atropellos o golpes con vehículos

2. INSTRUCCIONES GENERALES DE OPERATIVIDAD EQUIPOS TÉCNICOS

Todos los aparatos de elevación y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar

La caída o el retomo brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, pala, vagoneta o, en general, receptáculo o vehículo, a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.

La caída de las personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos y aberturas existentes en la caja.

La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.

Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Estar equipados con extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras o manipulación de materiales.

Se hará una comprobación periódica de los elementos de la máquina

La máquina sólo será utilizada por personal autorizado y cualificado.

- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No se trabajará con la máquina en situación de semi-avería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo.
- No libere los frenos de la máquina en posición parada si antes no ha instalado los calzos de inmovilización de las ruedas.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan todos los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- No se podrá fumar durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se deberá desplazar a velocidades muy moderadas, especialmente en lugares de mayor riesgo, tales como pendientes, rampas, bordes de excavación, cimentaciones etc.
- En la maniobra de marcha atrás, el operado conductor extremará las condiciones de seguridad. A su vez, la máquina estará dotada de señalización acústica, al menos o luminosa y acústica cuando se mueva en este sentido.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- El inicio de las maniobras se señalizará y se realizarán con extrema precaución.

3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de los equipos técnicos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza para cuando abandone la cabina de la máquina
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gatas de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuero para as vértebras dorsolumbares
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos

- Ropa de protección para el mal tiempo

4. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Atropellos o golpes por vehículos	X				X			X			
Choques objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				

5.54. MAQUINARIA TRANSPORTE DE MATERIAL

1. RIESGOS ASOCIADOS

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Atropellos o golpes con vehículos

2. INSTRUCCIONES GENERALES DE OPERATIVIDAD EQUIPOS TÉCNICOS

CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES

El camión sólo será utilizado por personal autorizado y cualificado.

Nunca transportar pasajeros fuera de la cabina.

Se subirá y bajará del camión de forma frontal.

El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al camión, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial.

Si tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

En todo momento se respetará la señalización de la obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá, ó bien dentro de la cabina, o bien alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la carga.

Cualquier operación de revisión con la caja levantada se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.

Si descarga materiales en la proximidad de una zanja, se aproximará a ésta en una distancia máxima de 1,00 metros garantizando la seguridad de la misma mediante topes.

Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

DUMPER-MOTOVOLQUETE AUTOTRANSPORTADO.

Se deberán comprobar periódicamente los elementos del dumper o motovolquete autopropulsado.

Cuando se ponga el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y se evitará 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, se evitarán accidentes por movimientos incontrolados.

Se señalizará y establecerá un fin de recorrido ante el borde de la zanja o de los taludes donde el dumper deba de verter su contenido.

Se señalizarán los caminos y direcciones que deban de ser recorridos por los dumpers.

Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km/h., tanto dentro como fuera de los límites de la obra.

Si el dumper debe circular por vía urbana o interurbana, deberá ser conducido y manejado por una persona que esté en posesión del preceptivo permiso de conducir del tipo B.

La medida anterior es recomendable, a su vez, incluso para la circulación y manejo en zonas internas de la obra.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el volquete.

Se prohíbe colmar el volquete de forma que impida la correcta visión del conductor.

Queda prohibido el transporte de personas en el dumper.

La norma anterior no afecta a aquellos dumpers dotados de transportón para personal.

El remonte de pendiente con el dumper cargado siempre se hará marcha atrás, para evitar pérdidas de material cargado o vuelco del propio aparato.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Atropellos o golpes con vehículos

4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos camiones serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza para cuando abandonen la cabina del camión
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambiente pulvígenos
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

5. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Choques objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				

5.55. MAQUINILLO

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización del maquinillo de elevación.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la utilización del maquinillo de elevación en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Golpes por objetos o herramientas

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Todos los aparatos de elevación y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar.

La Caída o el retorno brusco de la carga por causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.

La Caída de las personas y de los materiales fuera de los receptáculos habilitados a tal efecto.

La puesta en marcha de manera fortuita o fuera de lugar

Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como del cable de suspensión de cargas y de las eslingas a utilizar.

El anclaje del maquinillo al forjado se realizará siguiendo un método seguro y eficaz que impida la Caída o vuelco del aparato durante alguna de las operaciones a las que será sometido.

Por ejemplo, se podrá realizar mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y traseras.

No se permitirá la sustentación del maquinillo por contrapeso, como por ejemplo con bidones llenos de arena u otro material.

La toma de corriente se realizará mediante una manguera eléctrica antihumedad dotada de conductor expreso para toma de tierra. El suministro se realizará bajo la protección de los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.

Diariamente se revisará el buen estado de la puesta a tierra de la carcasa de los maquinillos.

Los maquinillos deberán estar dotados de:

- Dispositivo limitador del recorrido de la carga en marcha ascendente.
- Gancho con pestillo de seguridad.
- Carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para el acceso a las partes móviles internas. En todo momento estará instalada al completo.

Los lazos de los cables utilizados para izado se formarán con tres bridas y guardacabos. También pueden formarse mediante un casquillo soldado y guardacabos.

En todo momento podrá leerse en caracteres grandes la carga máxima autorizada para izar, que coincidirá con la marcada por el fabricante del maquinillo.

Todos los maquinillos que incumplan alguna de las condiciones descritas quedarán de inmediato fuera de servicio.

Se instalará una argolla de seguridad en la que anclar el fiador del cinturón de seguridad del operario encargado del manejo del maquinillo.

Se prohíbe expresamente anclar los fiadores de los cinturones de seguridad a los maquinillos instalados.

Se instalará junto a cada maquinillo a montar un rótulo con la siguiente leyenda: "SE PROHIBE ANCLAR EL CINTURÓN DE SEGURIDAD A ESTE MAQUINILLO".

Se realizará un mantenimiento semanal de los maquinillos.

Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, realizar tirones sesgados, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar levantar cargas sujetas al suelo o algún otro punto, por ser maniobras peligrosas e inseguras.

Se acotará la zona de carga en planta en un entorno de dos metros, en prevención de daños por desprendimientos de objetos durante el izado.

No permanecerá nadie en la zona de seguridad descrita anteriormente durante la maniobra de izado y descenso de las cargas.

Se instalará junto a la zona de seguridad para carga y descarga mediante maquinillo, una señal de "PELIGRO. CAIDA DE OBJETOS".

Se prohíben expresamente las operaciones de mantenimiento sin desconectar antes el maquinillo de la red eléctrica.

Además de las barandillas con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que serán de material rígido, de una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

La carga estará correctamente colocada sin que pueda dar lugar a basculamientos.

Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

Todos los movimientos del maquinillo elevador se realizarán desde la botonera y por personal competente, ayudados, si fuese necesario, por el señalista.

En el PSU-53, relativo a señalización, se incluye el conjunto de señalización gestual a utilizar. Este conjunto no impide que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad, aplicables a nivel comunitario e indicadores de idénticas maniobras.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de los maquinillos de elevación serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de seguridad de sujeción
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				

5.56. MAQUINAS Y HERRAMIENTAS.

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización de las máquinas-herramientas, tales como radial, taladro portátil, taladro percutor, etc.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a al utilización de las máquinas-herramientas en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Contactos eléctricos
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a ruido.
- Exposición a ambientes nocivos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD.

En los equipos de oxicorte, se recomienda trabajar con la presión aconsejada por el fabricante del equipo.

En los intervalos de no-utilización, dirigir la llama del soplete al espacio libre o hacia superficies que no puedan quemarse.

Cuando se trabaje en locales cerrados, se deberá disponer de la adecuada ventilación.

En los equipos que desprendan llama su entorno estará libre de obstáculos.

Las máquinas-herramientas accionadas por energía térmica o motores de combustión, solo pueden emplearse al aire libre o en locales perfectamente ventilados, al objeto de evitar concentraciones de monóxido de carbono.

Se deberá mantener siempre en buen estado las herramientas de combustión limpiando periódicamente los calibres, conductos de combustión, boquillas y dispositivos de ignición o disparo, etc.

El llenado del dispositivo de carburante deberá hacerse con el motor parado para evitar el riesgo de inflamación espontánea de los vapores de gasolina.

Dado el elevado nivel de ruido que producen los motores de explosión, es conveniente la utilización de protección auditiva cuando se manejen este tipo de máquinas.

Para las máquinas-herramientas neumáticas, antes de la acometida deberá realizarse indefectiblemente:

- la purga de condiciones de aire
- la verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme.
- El examen de la situación de los tubos flexibles (que no existan bucles, codos, o dobleces que obstaculicen el paso del aire).

Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas ni puedan ser dañadas por vehículos.

Los gatillos de funcionamiento de las herramientas portátiles accionadas por aire comprimido deben estar colocados de manera que reduzcan al mínimo la posibilidad de hacer funcionar accidentalmente la máquina.

Las herramientas deben estar acopladas a las mangueras por medio de resortes, pinzas de seguridad o de otros dispositivos que impidan que dichas herramientas salten.

No se debe usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de las ropas o para quitar virutas.

Al usar herramientas neumáticas siempre debe cerrarse la llave de aire de las mismas antes de abrir la de la manguera.

- Nunca se debe doblarse la manguera para cortar el aire cuando se cambie la herramienta.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.
- Aún cuando no trabaje la máquina neumática, no deja de tener peligro si está conectada a la manguera de aire.
- No se debe apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la herramienta neumática, ya que puede deslizarse y caer contra la superficie que se está trabajando.

Las condiciones a tener en cuenta después de la utilización serán:

- cerrar la válvula de alimentación del circuito de aire
- abrir la llave de admisión de aire de la máquina, de forma que se purgue el circuito
- desconectar la máquina

Para las máquinas-herramientas hidráulicas, se fijará mediante una pequeña cadena el extremo de la manguera para impedir su descompresión brusca.

Se emplazará adecuadamente la herramienta sobre la superficie nivelada y estable

Su entorno estará libre obstáculos.

Se utilizarán guantes de trabajo y gafas de seguridad para protegerse de las quemaduras por sobre presión del circuito hidráulico y de las partículas que se pueden proyectar.

Para las máquina-herramientas eléctricas se comprobará periódicamente el estado de las protecciones, tales como cable de tierra no seccionado, fusibles disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, doble aislamiento, etc.

No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisará periódicamente este extremo.

No se arrastrarán los cables eléctricos de las herramientas portátiles, ni se dejarán tirados por el suelo. Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.

Se deberá comprobar que las aberturas de ventilación de las máquinas estén perfectamente despejadas

La desconexión nunca se hará mediante tirón brusco

A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.

Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parada.

No se utilizarán prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos

No se inclinarán las herramientas para ensanchar los agujeros o abrir las luces.

Los resguardos de las sierras portátiles deberán estar siempre colocados.

Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.

Si se usarán gafas panorámicas de seguridad, en las tareas de corte, taladro, desbaste, etc. con herramientas eléctricas portátiles.

En todos los trabajos en altura, es necesario el cinturón de seguridad.

Los operarios expuestos a polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro de partículas

Si el nivel sonoro, deberán adoptarse las recomendaciones establecidas en el REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE núm. 60 de 11 de marzo.

RADIAL

Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.

Se observará el estado de desgaste del disco y su idoneidad para el material al que se va a aplicar

Comprobar la velocidad máxima de utilización.

Cerciorar que el disco gira en el sentido correcto y con la carcasa de protección sobre el disco firmemente sujeta.

El operador se colocará las gafas panorámicas ajustadas o la pantalla facial transparente, guantes de trabajo, calzado de seguridad y protectores auditivos.

Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descansa alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.

Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a terrenos o lugares con riesgo razonable de provocar un incendio, se apantallará con una lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.

Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a personal ajeno a la obra, vehículos o elementos físicos que no pertenezcan a las obras, se apantallará con una lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.

Cuando la esmeriladora portátil radial deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.

AMOLADORAS

Las muelas deben almacenarse siempre en locales que no soporten temperaturas extremas y deben mantenerse siempre secas.

En espera de ser empleadas, las muelas deben permanecer protegidas, en estanterías, que permitan seleccionarlas y cogerlas sin dañarlas; sin siquiera tocar a las demás.

Las muelas se manipularán con cuidado evitando que caigan o choquen entre si.

- No se hará rodar a las muelas.
- Para cualquier transporte que no pueda realizarse a mano, se utilizará un carro u otro medio adecuado.

- Se elegirá cuidadosamente el grado y grano de la muela, para evitar al operario la necesidad de ejercer una presión demasiado grande sobre la máquina, con el consiguiente riesgo de rotura de la muela.

Se deberá asegurar que las indicaciones que figuran en la muela, corresponden al empleo que se va hacer de ella.

Antes del montaje se examinará la muela con detalle, para asegurarse de que no se ha deteriorado durante el transporte o la manipulación

En el montaje de las muelas, deben entrar libremente en el eje de la máquina; no deben entrar forzadas ni con holguras. Es necesario que el diámetro del agujero de la muela sea ligeramente mayor que el eje de la máquina, de forma que la muela se monte sin esfuerzo, pero no demasiado floja.

Todas las superficies de las muelas, juntas y platos de sujeción, que estén en contacto, deben estar limpias y exentas de cualquier cuerpo extraño.

El núcleo de la muela no debe sobresalir de las caras de la misma.

Entre la muela y los platos de sujeción deben interponerse juntas de un material elástico; al apretar la tuerca del extremo del eje, debe tenerse cuidado de hacerlo tan solo lo suficiente para sujetar la muela firmemente. Un exceso de fuerza de apriete podría dañar la muela o sus accesorios.

Las muelas abrasivas utilizadas en las máquinas portátiles deben estar provistas de un protector, con una abertura angular sobre la periferia de 180° como máximo.

Todas las muelas nuevas deben girar en vacío a la velocidad de trabajo y con el protector puesto, al menos durante un minuto, antes de aplicarla al punto de trabajo

Las muelas que no lleven las indicaciones obligatorias se deben destruir

Se deberá siempre que sea posible, asegurar la correcta aspiración del polvo que se produce en el transcurso de determinados trabajos

Durante el amolado, no se deberá atacar bruscamente la pieza a amolar.

Se pondrá cuidado en que ningún cuerpo extraño se introduzca entre el protector y la muela.

No se trabajará con las caras de una muela plana.

No se deberá trabajar con ropa holgada, rasgada o deshilachada

SIERRA CIRCULAR

El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos.

Se controlará el estado de los dientes así como la estructura de éste.

La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para evitar incendios

Se evitará la presencia de clavos al cortar.

TALADRO PORTATIL

Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas y la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y del disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.

En el caso de trabajos pequeños que puedan efectuarse convenientemente en bancos, el equipo eléctrico portátil para taladrar deberá sujetarse en soportes de bancos.

El taladro de mano exige el máximo cuidado en cuanto a la selección de las brocas que han de usarse, ya que si la broca es excesivamente débil, puede partirse antes de comenzar los trabajos que se pretenden realizar, si el operario comprime excesivamente o si lo hace sin haberla preparado. Es preciso el emboquillado previo en el punto donde se a de taladrar.

La posición del taladro con respecto a la superficie donde se a de taladrar es fundamental, teniendo en cuenta que la broca es sumamente frágil y cualquier desviación de su eje con respecto al taladro produce rotura.

No poner en marcha el taladro sin comprobar previamente el adecuado y equilibrado apriete de la broca y de que la máquina dispone de asidero lateral o mango de sujeción.

La pieza a taladrar debe estar adecuadamente apoyada y sujeta. La presión del taladro sobre la pieza a perforar será uniforme pero sin excesos, para evitar que se trabe la broca y produzca un giro brusco de conjunto de la máquina-herramienta.

Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico este alejado de los elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.

Es preceptivo el empleo de gafas panorámicas ajustables o pantalla facial transparente en previsión de molestias en los ojos motivadas por el material desprendido a baja velocidad, y guantes de trabajo.

Cuando se termine de ejecutar un trabajo con un taladro de mano, cuídese de retirarla broca o colocarla en la caja correspondiente, guardando además la herramienta.

Cuando el taladro portátil deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.

TALADRO PERCUSOR ELECTRICO

Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas y la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y del disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.

Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico este alejado de los elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.

Es preceptivo el empleo de gafas panorámicas ajustables o pantalla facial transparente en previsión de molestias en los ojos motivadas por el material desprendido a baja velocidad, y guantes de trabajo.

Cuando se termine de ejecutar un trabajo con un taladro de mano, cuídese de retirar el puntero o colocarla en la caja correspondiente, guardando además la herramienta.

Cuando el taladro portátil deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.

Se cuidará con especial atención el tipo de broca en cuanto a la selección de las brocas que han de usarse

PISTOLA CLAVADORA NEUMATICA

Nunca utilizar herramientas clavadoras en las proximidades de materiales inflamables o explosivos.

Las personas que empleen herramientas clavadoras deberán conocer perfectamente su funcionamiento y posibilidades, tipos de carga a utilizar, etc.

Emplear siempre la carga necesaria, según instrucciones del fabricante. Rebotes y perforaciones son debidos en muchos casos a cargas inadecuadas.

Para clavar con pistola en esquinas, adoptar siempre la distancia de seguridad, que estará a unos 10 cms de la misma.

No hacer ninguna fijación sin que el protector deje ver las ya realizadas. Es posible que el clavo rebote si no en otro ya fijado.

En ningún caso se apuntará la pistola fijaclavos hacia una persona, ni se dejará de la mano estando cargada

La pistola fijaclavos se transportará siempre boca abajo y descargada.

Al realizar el disparo, colocarse en la parte posterior de la pistola, nunca en un lateral de ésta.

MARTILLOS NEUMATICOS

Se vigilará constantemente el buen estado de los sistemas percutores antirretroceso, ya que si se llega a deteriorar o romper, puede producirse proyecciones de trozos de metal sobre el personal que se encuentra próximo.

Prohibido la utilización del martillo en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas

Se recomienda no funcionar jamás una máquina de percusión en vacío sin que lleve adaptada su correspondiente herramienta y sin que ésta esté apoyada firmemente sobre material resistente.

Los operarios que manejen esta clase de máquinas deben estar protegidos por casco, guantes y gafas de seguridad, y si es necesario, protección auditiva.

En atmósferas explosivas o con riesgo de incendio se utilizarán útiles o herramientas que eliminen el riesgo de que se produzca chispas.

Las operaciones deben ser desarrolladas por varias cuadrillas distintas, de tal forma que pueda evitarse la permanencia constante en el mismo puesto, para evitar lesiones de órganos internos.

Los operarios que realicen este trabajo deberán pasar reconocimiento médico mensual de estar integrados en el trabajo de picador.

Las personas encargadas en el manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo

Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y rocas por las vibraciones que se transmitan al terreno.

Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de martillos rompedores

Se evitará apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo para evitar recibir vibraciones indeseables

VIBRADOR

La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.

La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso

AMASADORA

La máquina estará situada sobre una superficie llana y estable.

Las partes móviles y de transmisión están protegidas por carcasas.

Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina ni cuando esté parada, salvo que se encuentre desconectada de la alimentación general.

CURVADORA DE TUBO PORTATIL

Antes de su puesta en carga, el operador comprobará la estanqueidad del circuito.

Disponer la máquina en un lugar alejado de las zonas de paso del personal para impedir caídas a nivel o alcance por proyección a terceros.

No se podrá modificar bajo ningún concepto la regulación de las válvulas de seguridad o descarga con la finalidad de conseguir mayor presión de trabajo.

Para controlar la presión del circuito es necesario utilizar un manómetro con una goma de presión adecuada.

Cuando se termine de ejecutar el trabajo, cuidese de despresurizar la máquina y colocarla junto con sus accesorios fuera de las zonas de paso del personal.

COMPRESORES

Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de la carcasa, etc.) se ejecutará con los cascos auriculares puestos.

Se trazará un círculo en torno al compresor, de un radio de 4 mts, área en la que será obligado el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas, para evitar desplazamientos indeseables.

El arrastre del compresor se realizará a una distancia de 3 mts del borde de las zanjas, para evitar el vuelco por desplome de las cabezas de zanjas.

Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas; el empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.

Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades de tubos de escape.

Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

5. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL RECOMENDADOS.

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estas máquinas serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza, si se encuentran en zona de peligro de caída de objetos sobre la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos.
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Gorro recogepelo, cuando se encuentre en zonas donde el peligro de caída de objetos sobre la cabeza sea nula
- Protecciones auditivas cuando el estudio previo indique su necesidad
- Mandil de cuero grueso de protección contra el contacto fortuito entre la muela y el cuerpo del operario.

- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Exposición a ruido	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				
Golpes/cortes por objetos o herramientas	X			X			X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Proyección de fragmentos o partículas	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				

5.57. HERRAMIENTAS MANUALES

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante a utilización de as herramientas manuales, tales como martillos, destornilladores, palas, picos, etc.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la utilización de las herramientas manuales en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ambientes pulvígenos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Las herramientas de mano serán de material de buena calidad y especialmente las de choque, deberán ser de acero cuidadosamente seleccionado, lo suficientemente fuerte para soportar golpes sin mellarse o formar rebordes en las cabezas, pero no tan duro como para astillarse o romperse.

Los mangos serán de madera dura, lisos y sin astillas o bordes agudos. Estarán perfectamente colocados.

Tanto la herramienta como sus mangos tendrán la forma, peso y dimensiones adecuadas al trabajo a realizar.

No deberán usarse si se observan defectos tales como:

- Cabezas aplastadas, con fisuras o rebabas.
- Mangos rajados o recubiertos con alambre.
- Filos mellados o mal afilados.

Las zonas con riesgos especiales (gases inflamables, líquidos volátiles, etc.) requieren elección de herramientas fabricadas con material que no de lugar a chispas por percusión.

En trabajos eléctricos se utilizarán herramientas con aislamiento adecuado.

En cada trabajo se utilizará la herramienta adecuada. No se emplearán por ejemplo, llaves por martillos, destornilladores por cortafíos, etc.

Las herramientas que se golpean se mantendrán sin rebabas, como cortafíos. punteros, etc.

Las herramientas se mantendrán limpias y en buenas condiciones.

Las herramientas de corte se mantendrán afiladas y con el corte protegido o tapado mediante tapabocas de caucho, plástico, cuero, etc.

No se utilizarán herramientas de mangos flojos, mal ajustados y astillados- Se pondrá especial cuidado en os martillos y mazas.

Para sostener punteros, botadores, remachadores, en general herramientas que reciben golpes fuertes, las citadas herramientas tendrán mangos para sujetarlas con pinzas o tenazas.

No se usarán herramientas sin haberlas examinado y comprobado que se hallan en buenas condiciones.

No se golpeará sobre acero templado que, por su fragilidad, puede romperse en esquirlas y proyectarse a gran velocidad.

Las herramientas se manejarán sin forzarlas a trabajos impropios de ellas.

No se usarán herramientas que requieran mango y no lo tengan, corno limas, escoplos, formones, etc.

Se usarán laves inglesas y similares de la medida correcta, que se ajusten perfectamente a la tuerca y para a fuerza prevista. No se usarán tubos o cualquier otro medio para aumentar el brazo de palanca de la llave. En el manejo no se empujará a la llave, sino que se tirará de la misma protegiéndose así dedos y nudillos.

En trabajos de altura se llevarán las herramientas en bolsas portaherramientas sujetas al cinturón con el fin de tenerlas manos libres.

El almacenamiento debe hacerse de tal forma que su colocación sea correcta, que la falta de alguna de ellas sea fácilmente comprobada, que estén protegidas contra su deterioro por choques o caídas y que tengan acceso fácil sin riesgo de cortes con el filo de sus partes cortantes.

No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento. Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.

Se prohíbe lanzar herramientas. Se deben entregar en mano.

El usuario es el responsable de recibir y conservar las herramientas y de mantenerlas en las mejores condiciones de uso.

MARTILLOS DE BOLA

Deben tener un mango, bien sujeto con una cuña, adecuado para el tipo de cabeza utilizada. La cuña será de acero o fundición y obligará al apriete de la madera contra las superficies laterales del orificio de fijación, si se introduce oblicua, el apriete se realizará tanto en los lados mayores de dicho orificio como en los menores.

Si la madera del mango no se apoya contra el ojo de la cabeza en todos los puntos, cepillar el mango hasta que ajuste bien. Después volver a colocar el mango en la herramienta observando el correcto centrado de la cabeza y colocar de nuevo la cuña.

El mango deberá ser liso, no tener aceite, estar configurado para que se adapte bien a la mano y ser del tamaño y longitud adecuado.

Es importante la selección del martillo; uno demasiado ligero resulta tan inseguro como otro que sea demasiado pesado, no empleándose nunca un martillo de acero sobre superficies de acero templado, cementado o cianurado.

Debe golpearse con la cara de la herramienta, sujetando el martillo en un ángulo tal que, cuando dé en el objeto, su cara quede paralela a la superficie de la pieza que recibe el impacto. De esta forma se distribuye la fuerza del golpe en toda la cara del martillo y se evitan daños en las orillas.

MARTILLOS DE UÑA

Están especialmente diseñados para clavar y arrancar clavos.

Las esquinas de las unas no deben utilizarse para hacer palanca ya que pueden saltar y romperse.

Las bocas deben mantenerse bien acondicionadas en todo momento para reducir el peligro de que salten los clavos mientras se introducen en un pedazo de madera, utilizándose a veces un martillo con cabeza estriada.

Para la extracción de un clavo de un pedazo de madera, puede utilizarse un bloque de madera colocado debajo de la cabeza con el fin de aumentar la acción de la palanca y reducir el esfuerzo aplicado sobre el mango.

MARTILLOS ESPECIALES

En medios inflamables, bien sea debido a líquidos altamente volátiles, a gases u otras sustancias explosivas, es conveniente utilizar martillos "antichispa" cuyas cabezas estén fabricadas con aleaciones poco oxidables, tales como el bronce de berilio, siendo válidos también los de madera o plástico.

Estas herramientas reducen el peligro de chispas pero no lo eliminan.

Es preciso inspeccionar las herramientas cada vez que se vayan a utilizar, para asegurarse de que no han recogido partículas extrañas que las originen a ser utilizadas.

CINCELES

Las condiciones de trabajo requieren que el material sea tenaz para que resista sin deformarse y suficientemente grueso para que no se curve ni se alabee al ser golpeado.

Se ha de afilar y rectificar en un ángulo de 60° y se redondeará ligeramente las esquinas de los filos de corte,

Se ha de escoger siempre uno suficientemente grande para el trabajo a realizar, empleándose un martillo adecuado a su tamaño.

Debe agarrarse con el pulgar y el índice de la mano izquierda cerca del extremo superior, firmemente, pero sin apretar y fijando la herramienta en un ángulo vertical que permita que una gran parte biselada del filo esté plana contra el plano de corte.

El trabajo se efectúa siempre en sentido opuesto al cuerpo del trabajador, fijando adecuadamente las piezas pequeñas a labrar mediante prensa de tornillo.

Se deberá utilizar un guardamanos acoplados al cincel para evitar lesiones.

El cincel debe tener buen filo para poder cortar, debiendo afilarse o rectificarse en una muela de esmeril manteniendo el ángulo original de la orilla cortante.

Durante la operación se sumergirá en agua para que no se caliente demasiado y se destemple.

DESTORNILLADORES

No debe utilizarse como punzón, cuña o palanca, pues un mango roto, una hoja doblada, una punta roma o retorcida pueden ocasionar la salida del destornillador de la ranura y originar lesiones en la mano,

Si los tornillos tienen la ranura de forma especial, en cruz, en estrella, etc., se deben utilizar los destornilladores correspondientes.

Se deberá elegir el tamaño y el tipo de destornillador adecuado al trabajo a realizar, adaptando la punta, mediante limado, a la ranura del tornillo.

La punta del destornillador se mantendrá a escuadra y perfectamente afilada para ajustar a la ranura de la cabeza del tornillo. Esto no solo evita la formación de rebabas en la ranura y el daño de la hoja, sino que reduce la presión de trabajo y favorece el amarre

Si están bien amolada los costados de la hoja están prácticamente paralelos.

No se atornillará o destornillará un tornillo sujetando la pieza con la palma de la mano. Si se produce un rebajamiento del destornillador, se puede sufrir una grave lesión. Se deberá apoyar la pieza sobre una base sólida.

No se deben forzar por medio de alicates o tenazas los tornillos que estén excesivamente apretados. Se deben lubricar.

ALICATES

Los alicates han sido concebidos para operaciones de agarre y corte. Luego no se deben emplear en lugar de llaves pues sus mordazas resbalan frecuentemente marcando vástagos y redondeando esquinas de las cabezas de pernos y tuercas, lo que dificulta la posterior utilización de una llave.

Si son de corte lateral pueden producir lesiones en el corte de extremos pequeños de alambre siendo preciso utilizar gafas de seguridad.

Se han de conservar con las mandíbulas limpias y bien afiladas, ya que si no tienen buen corte pueden patinar.

No se deben utilizar como martillo o llave para tuercas.

Cuando se usen los alicates para trabajos eléctricos hay que aislar los mangos debidamente.

TENAZAS

Las mordazas de corte tendrán la dureza especificada por el fabricante para la clase de material que vayan a cortar.

Los extremos de las empuñaduras estarán siempre redondeados.

No se trabajará con ellas en las proximidades de circuitos eléctricos en tensión.

Las tenazas corrientes solamente deben emplearse para arrancar clavos y para cortar alambres o piezas metálicas de sección y resistencia media.

Para sujetar o sostener piezas sometidas a esfuerzos que puedan provocar proyecciones violentas no deben usarse tenazas, ya que no aseguran una buena sujeción.

Entre los brazos de las tenazas debe haber espacio suficiente que evite el aprisionamiento de la mano del operario.

No se deben utilizar como martillo, ya que por la convexidad de su superficie de choque es fácil que produzcan lesiones en las manos

LLAVES DE CASQUILLO Y DE TUBO

Resultan adecuadas cuando es necesario ejercer bastante fuerza y la seguridad sea un factor importante.

Nunca se sobrecargará la capacidad de una llave utilizando una prolongación del tubo sobre el mango o golpeando éste con un martillo, etc. El abuso debilita la llave y puede ocasionar su rotura.

Es necesario utilizar a llave correcta para cada tuerca o perno.

El tamaño inadecuado puede redondear las aristas del tornillo o tuerca haciendo que resbale la llave, así como que resulte difícil después aplicar el tamaño de la llave correcta.

Los casquillos se mantendrán en su interior limpios de mugre y suciedad.

LLAVES DE BOCA

Solamente se utilizarán llaves fijas de dimensión adecuada al trabajo a realizar, ya que pueden resbalar si no encajan debidamente.

La llave debe estar siempre colocada perpendicularmente al eje del tornillo, ya que si está inclinada no puede ajustarse perfectamente y es fácil que resbale,

Como regla general se ha de tirar de la llave en vez de empujar; si ésta se suelta repentinamente, el operario puede lesionarse.

De no haber más remedio que empujar la llave, la mano permanecerá abierta para no desollarse los nudillos,

No se deben utilizar prolongaciones de las llaves, como tubos, otras llaves, etc.

LLAVES REGULABLES (INGLESAS)

Dos precauciones hay que tomar cuando hay que ejercer mucha fuerza en estas llaves, bien sea para aflojar una tuerca trabada o para apretar fuertemente una tuerca o perno:

- Colocar la llave en la tuerca de modo que la fuerza de tracción se aplique al lado del mango en que se halla la quijada fija. La fuerza tiende a forzar la mordaza móvil sobre la tuerca.
- Después de colocar la llave en la tuerca se aprieta la ruedecilla o moleta para mejorar el apriete.

La llave se ha de mantener limpia introduciéndola de vez en cuando en disolvente o petróleo y ha de aplicarse un poco de aceite a la moleta y a los costados de la quijada ajustable en la parte corredera.

LLAVES PARA TUBOS

Las llaves para tubos, tanto rectas como de cadena deben tener mordazas vivas y mantenerse limpias para evitar que resbalen, haciéndolas trabajar siempre a tracción.

La tuerca de ajuste de la llave ha de inspeccionarse frecuentemente poniéndola fuera de servicio si está agrietada.

No deben utilizarse en tuercas, tornillos, válvulas o accesorios de montaje de atén, cobre u otro material blando que pueda ser aplastado o deformado, obteniéndose los mejores resultados en el amarre de objetos redondos situados en el centro de las quijadas.

Las llaves de cadena para tubos se colocarán sobre el tubo únicamente después de que se haya alineado y esté listo para apretar.

LIMAS

Si son para madera se denominan escofinas y sus dientes son triangulares.

La selección de la clase correcta de lima para el trabajo a realizar evitará lesiones y prolongará la vida útil de la misma.

Cuando una lima se embota, debe limpiarse la superficie con una carda de lima, nunca golpeando contra un objeto metálico.

No se usará como palanca, cincel o cualquier otro tipo de herramienta.

Las limas no deben usarse nunca sin mango, ni cuando éste presente grietas o no sea liso.

Al ejercer presión, el extremo de la cola puede introducirse en la mano o si el mango está defectuoso, causar lesiones en la misma.

El mango elegido debe tener casquillo o virola que impida su apertura y además un tamaño adecuado, con el agujero adecuado al extremo de cola.

La forma correcta de manejo es agarrar firmemente el mango en una mano y utilizar los dedos pulgar e Índice de la otra para guiar la punta; si las piezas son pequeñas se sujetarán mediante tornillo de mano o banco.

Para su almacenamiento se envolverá cada lima en un paño o papel seco para evitar la oxidación manteniéndolas limpias y libres de aceite o grasa.

SIERRAS PARA METALES

Formada por dos partes, bastidor y hoja, se ajustará correctamente para evitar el pandeo y rotura de ésta última,

La hoja se ha de colocar con los dientes apuntando hacia adelante y hacia el frente del marco.

Debe ejercerse fuerza solamente durante el recorrido en ese sentido, levantando ligeramente la sierra en el camino de retroceso.

Al empezar un corte delineado se ha de guiar la hoja hasta comenzar el trazo prosiguiendo después y empujando en línea recta; debe utilizarse siempre la longitud total de la hoja en cada carrera.

No se debe continuar un corte ya iniciado después de cambiar una hoja nueva; el triscado de ésta es más marcado y la hoja generalmente se atasca.

Cuando la hoja no esté en uso, se mantendrá debidamente protegida de forma que los dientes no sean dañados por otros útiles u objetos de metal,

Se ha de limpiar la hoja a menudo con un trapo aceitado para que no se oxide.

Para metales de dureza media, la sierra debe manejarse a la velocidad de 40 a 50 carreras por minutos, Si la velocidad es excesiva, el corte puede producir suficiente calor para destemplan la hoja.

Si el metal es duro, se reducirá la velocidad de corte.

SIERRA DE MADERA

El material a cortar ha de estar adecuadamente fijado mediante gatos y libre de elementos metálicos, extremándose las precauciones en macera con nudos y utilizando la sierra adecuada al tipo de operación a realizar,

Para iniciar el corte, se debe marcar primero la guía o guiar a hoja con el dedo pulgar. Si éste se inicia deforma indebida, la hoja salta,

Las sierras tendrán los dientes bien afilados y triscados. Se guardarán, cuando no se usen en estantes o colgadas del mango.

FORMONES Y GUBIAS

Los mangos son de madera, sin grietas y si son golpeadas por un martillo deben protegerse mediante una banda metálica o de cuero para evitar que se astillen.

Las gubias y formones se utilizarán de forma que si se produce un resbalamiento, la dirección de la fuerza tenga lugar hacia fuera del cuerpo, de manera que la mano izquierda quede detrás del filo debiéndose sujetar adecuadamente la pieza a trabajar.

No se utilizarán como palanca y se mantendrán afilados y rectificadas con el ángulo adecuado,

La pieza no debe tener clavos, ya que si el filo golpea contra metal puede saltar algún fragmento.

Cuando no se emplea, debe guardarse en un estante sobre un banco de trabajo o sección ranurada de la caja de herramientas.

Para su afilado se puede emplear una piedra de aceite encajada firmemente en un bloque de madera colocado en un banco. Una vez conformada, ha de amolarse sobre una piedra para producir un filo de corte vivo,

CUCHILLOS

El recorrido de corte debe efectuarse hacia afuera del cuerpo, evitando dar tirones o sacudidas, asegurando a los operarios que los utilicen espacio suficiente para trabajar.

Las mesas de trabajo deben ser lisas y no tener astillas, asimismo, las áreas donde se ubiquen estarán limpias y sin obstáculos y tendrán, a ser posible, superficie antideslizante.

Los cuchillos han de mantenerse perfectamente afilados, tomando precauciones especiales para efectuar esta operación:

Si se emplean muelas se protegerán correctamente debiéndose usar gafas de seguridad.

Si se emplean piedras de afilado manuales se protegerán de forma adecuada para evitar que la herramienta resbale y corte la mano, siendo también recomendable proteger la mano.

Las piedras de aceite se colocarán en una superficie estable y plana, a ser posible, encajada en un bloque de madera, no usándolas nunca secas.

El transporte se realizará siempre utilizando fundas o estuches, guardándolos cuando no se utilicen en estantes con los filos protegidos.

Cuchillos abandonados sobre bancos, ocultos debajo de productos, juegos o prácticas inseguras como limpiar las herramientas sucias con el delantal u otra prenda, son objeto de accidentes, lo que ha de implicar supervisiones frecuentes y prohibición de este tipo de actos.

CIZALLAS DE MANO

Para evitar aprisionamiento de la mano o dedos entre los extremos de los brazos de la cizalla o tijeras, se deben emplear cizallas con los brazos vueltos hacia fuera, con topes o en forma de anillos en los cuales se puedan meter los dedos.

Con objeto de no herirse con la chapa que se está cortando, es conveniente utilizar cizallas de brazos "desviantes", con los cuales el paso de la mano queda libre por encima de una chapa que se está cortando,

HACHAS Y SIMILARES

Las hachas y herramientas parecidas deben estar siempre bien afiladas, Si no es así se pueden desviar y causar lesiones.

Las empuñaduras deben estar cuidadosa y firmemente ajustadas a las cabezas.

Antes de usarlas se debe asegurar que hay espacio suficiente y despejado de obstáculos; estos pueden desviar el golpe.

OTRAS

Se incluyen aquí otras herramientas manuales, tales como palas, picos, llanas, maquinaria manual de cortar azulejos, etc.,

Estas herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

CARRETILLAS MANUALES

Las carretillas manuales están ideadas para transportar materiales y no personas, luego no se debe permitir que se transporten pasajeros.

Hay que cargar la carretilla de forma que el material no se deslice ni rueda hacia fuera.

No se debe hacer un esfuerzo excesivo. Si la carga es muy pesada y difícil de llevar, hay que pedir ayuda.

Es peligroso utilizar una carretilla vacía como si fuese un patinete, dándole impulso y montándose en ella.

Todo aquél que maneje una carretilla debe llevar calzado de seguridad y guantes para el manejo de materiales.

Si se tiene que dejar una carretilla parada aunque sea por poco tiempo, se aparcará en un lugar seguro apartada del pasillo.

Habrá que tener mucha atención al doblar una esquina sin visibilidad.

No se debe utilizar una carretilla averiada. Se deberán revisar antes de usarlas,

Se podrán poner guardamanos en las carretillas. Con estas protecciones se evitarán muchos golpes.

Se deberá ir despacio al aproximarse a zonas peligrosas, tales como puertas de montacargas, fosos, pendientes, túneles, vías, etc.

Las carretillas no se sobrecargarán.

El material deberá colocarse de forma que siempre se tenga suficiente visibilidad,

No se debe conducir a oscuras. Se avisará enseguida siempre que se observe que hay pasillos o zonas de paso mal iluminadas.

CARRETILLAS DE MANO DE CUATRO RUEDAS

Se pondrá atención a mantener los pies fuera del rectángulo que determinan las cuatro ruedas mientras se carga la carretilla o se hacen maniobras,

Se llevará siempre la carretilla delante, empujándola. Si se necesitan dos hombres para manejar la carga, uno debe empujar y otro tirar de ella.

Ponerla carga de tal forma que no impida ver por encima de ella, cuando se empuja la carretilla.

Al empujar, atención dónde se colocan las manos, ya que al pasar cerca de una pared o material, pueden chocar los dedos lesionándose.

CARRETILLAS DE MANO DE DOS RUEDAS

La primera y más importante norma para manejar con seguridad una carretilla de dos ruedas es la de aprender a equilibrar la carga, para lo cual hace falta colocarla de forma que no se desplace.

Si no coloca la carga de forma que quede equilibrada, probablemente se tendrá que hacer un esfuerzo excesivo,

Mucho cuidado con las varas de la carretilla que estén rotas o astilladas,

Las carretillas se deben dejar en lugares seguros, de forma que si vuelcan por cualquier causa, no lo hagan sobre un pasillo o lugar de paso.

Al bajar una rampa no se debe ir nunca delante de la carretilla.

Si una carretilla se transporta sobre una plataforma hay que sujetarla muy bien, con calzos, cuerdas, etc.

CARRETILLAS DE MANO DE UNA RUEDA

No se debe correr nunca con las carretillas de mano, es peligroso.

Cuando se transporta una carga pesada en una carretilla, hay que mantener la espalda vertical, levantándola con los brazos y las piernas flexionados, con objeto de evitar esfuerzos en los músculos dorsales,

Equilibrar todas las cargas pesadas, para que no puedan, con su peso, tirar al conductor de la carretilla.

Si se ladea una carga pesada, aléjese lo más posible de las varas de la carretilla.

Comprobar el buen estado del material de la caja de la carretilla.

Procurar no usar carretillas que tengan las varas agrietadas o rotas, las ruedas en mal estado, las patas flojas o los bordes con rebabas.

Mucho cuidado con los pasillos estrechos; o, mejor aún, proteger los nudillos de sus manos con manoplas de cuero, o poner en las varas protecciones de metal, madera o cuero,

Es peligroso conducir una carretilla con las manos húmedas o grasientas. Usar guantes o llevar un trapo para limpiarse las manos.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza, si se encuentran en zona de peligro de caída de objetos sobre la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo

- Gafas de protección de tipo panorámico, contra impactos o proyección de fragmentos o partículas.
- Mascarilla de protección de las vías respiratorias para ambientes pulvígenos.
- Protecciones auditivas cuando el estudio previo indique su necesidad.
- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				
Golpes/cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Proyección de fragmentos o partículas	X			X			X				

5.58. REPLANTEO

1. INTRODUCCIÓN

Es el conjunto de actividades que se requiere realizar para el posicionamiento y marcado de las obras en el terreno.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos de replanteo en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Atropellos por vehículos.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes, cortes, erosiones al situar marcas o puntos característicos que definen las obras a realizar.

4. PROCEDIMIENTOS

Se deberán llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Localización de las bases topográficas que se definen en el proyecto.
- Situar, a partir de dichas bases, los puntos característicos que definen las obras a realizar.
- Marcar dejando referencias que permitan realizar comprobaciones durante la ejecución. (marcas de tiza, estacas, etc.)

El equipo técnico necesario Equipo de topografía (topógrafo y portamiras), Equipo señalista, Herramientas, materiales y medios auxiliares: Elementos de medida (Nivel ó estación total, mira topográfica, cinta métrica.), Elementos de marcado (estacas, clavos, tiza, pinturas, etc.), Elementos de señalización.

5. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL RECOMENDADO

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios que realicen estas actividades serán

- Botas de seguridad antideslizantes.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Casco
- chaleco reflectante

Para el señalista: utilización de la paleta de señalización, buzo amarillo, casco de color rojo y chaleco fluorescente. Para el equipo de topografía: Equipo de protección individual adecuado

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACION				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Atropellos por vehículos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				

5.59. LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

1. INTRODUCCIÓN

Antes de iniciar la demolición del pavimento para efectuar las zanjas y como trabajo previo, se deberán conocer los servicios existentes a lo largo de su traza, para ello, y dada la indefinición que habitualmente existe sobre su situación y profundidad, deberán efectuarse las catas necesarias para su localización, señalizándolas para su posterior control. Además se tendrá en cuenta las afecciones de tipo aéreo como son las líneas eléctricas o telefónicas, para su señalización evitando contactos con las mismas.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos de localización de servicios afectados en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo o distinto nivel al bajar a la zanja
- Heridas inciso-contusas con las herramientas o bordes de la excavación
- Contactos eléctricos directos con alta o baja tensión
- Atrapamientos, fracturas óseas por desprendimientos del terreno
- Ruidos provocados por el martillo neumático.
- Sobreesfuerzos al entrar o salir de la zanja o extraer los materiales de la excavación

4. PROCEDIMIENTOS

El contratista que ejecute la obra, cuando sea necesario, solicitará al Ayuntamiento y/o las Compañía/s instaladora/s, la desviación de los referidos servicios afectados.

Mientras la desviación no se haga efectiva o no sea posible la paralización de los trabajos, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Interferencias aéreas. Líneas eléctricas aéreas.

Se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo ó herramienta del obrero ó de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

Los criterios preventivos que pueden aplicarse y que están recogidos en muchas publicaciones especializadas, como las de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA, dan como "Distancias Mínimas" de seguridad las siguientes:

- 3 mts para T < 66.000 V.
- 5 mts para T > 66.000 V. Hasta 220.000
- 7 mts para T = 380.000 V

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo. Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento provoca un balanceo de los conductores, cuya amplitud también puede alcanzar varios metros.

Como resumen debe considerarse siempre la situación más desfavorable.

Puesta en obra de los aparatos de elevación:

Los aparatos de elevación y sus cargas, que en el curso de sus movimientos, permanecen fuera de la zona peligrosa, pueden ponerse en servicio sin tomar medidas especiales. No obstante, hay que tener en cuenta:

La desviación con relación a la vertical por el balanceo de las cargas.

La dilatación de los conductores de la línea por la variación de la temperatura, y el consiguiente cambio de la longitud de la catenaria de los cables.

Si los aparatos de elevación ó cargas suspendidas pueden penetrar en la zona peligrosa, deben adoptarse algunas de las siguientes medidas de seguridad:

Aislar los conductores desnudos: la colocación y quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.

Limitar el movimiento de traslación, de rotación y de elevación del ingenio por dispositivos de parada mecánicos.

Limitar la zona de trabajo de los ingenios por barreras de protección.

Estas delimitan la distancia mínima entre el ingenio y la línea.

Bloqueos y barreras de protección:

Para las máquinas, como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalarán las zonas que no deben traspasar y, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas, generalmente, por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas. Los largueros o las tablas deben de impedir el acceso a la zona peligrosa.

El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe de sobrepasar de 1,00 m. En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización.

Los cables deben estar siempre bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe ser superior a 0,50 m.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Paso bajo líneas aéreas en tensión:

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección, indicadoras del gálibo máximo permisible de seguridad.

Las barreras de gálibo generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal. En lugar del larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalización.

Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).

La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados colocados a una distancia suficiente de las barreras de protección. Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.

Recomendaciones a observar en caso de accidente:

Caída de línea: se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que están sin tensión.

No se deben tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidente con máquinas: en el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., sobre cubiertas neumáticas deben observarse las siguientes normas:

El conductor o maquinista:

Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.

Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre de riesgo de electrocución.

Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.

Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.

No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.

Si es imposible separar la máquina y, en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, si no que saltará lo más lejos posible de la máquina, evitando tocar ésta.

Normas generales de actuación:

No tocar la máquina o la línea caída a tierra.

Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, para asegurar que los valores de la tensión de paso concéntricos al punto en que la máquina o línea hace tierra, pudieran dar lugar a gradientes de potencial muy peligrosos.

Advertir a las otras personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Interferencias subterráneas

Tráfico rodado

Debido a la situación de la obra, se producirá durante su transcurso, circulación de vehículos y máquinas en las cercanías de la misma, ocupando los viales periféricos en operaciones de elevación, transporte y colocación de cargas en el interior de la obra.

En estas operaciones se realizarán los desvíos de vehículos y peatones necesarios, colocando señalizaciones, balizamientos, protecciones, todo ello de acuerdo a la normativa vigente, y si fuera necesario, la presencia de vigilantes que regulen el paso.

Zonas de trabajo, circulación y acopios

Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra.

La zona de obra de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estarán perfectamente delimitados mediante señalización en toda su área de influencia, no pudiendo ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá de elementos de seguridad necesarios y se protegerá la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31.08.87 del MOPU.

Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el REAL DECRETO 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE núm. 97 de 23 de abril.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

Se tendrá especial cuidado y atención en señalar debidamente las zonas de obra para evitar en todo momento que cualquier persona ajena a la obra entre en ella y pueda accidentarse. Es de especial importancia tener en cuenta posibles pasos de personas minusvalidas, niños o ancianos por lo que se extremarán las medidas de señalización para evitar riesgos a los mismos así como el debido orden y limpieza.

Circulación del personal de obra.

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m., situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.

Los pasos bajo zonas de trabajo deberán señalizarse procurando evitar los mismos.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

En el caso de accesos fijos a zonas con distintos niveles de la obra se dispondrán de escaleras con peldaños amplios, sólidos y estables, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

Circulación de vehículos de obra.

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablonos al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m. de altura.

Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.

Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán protegidas y situados a 1 m. del perímetro del hueco.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero
- Guantes de trabajo
- Chaleco reflectante

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Contactos eléctricos	X				X			X			
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Exposición a ruido	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				

5.60. EXCAVACION EN ZANJA (TIPOS)

1. INTRODUCCIÓN

Existen diferentes tipos de entibación, según la profundidad de la excavación. Las zanjas y pozos se podrán realizar sin entibar hasta una profundidad de 1.30 metros, siempre que no le afecten empujes de viales o cimentaciones próximas en cuyo caso habría que ir a entibaciones ligeras. En profundidades de 1.30 a 2 metros habrá que ir a entibaciones ligeras (o cuajadas en el caso de viales o cimentaciones próximas). En profundidades superiores la entibación será siempre cuajada.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos de excavación en zanja en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

Los riesgos asociados a esta actividad dependen del tipo de entibación por lo que los veremos en cada una de los tipos

4. PROCEDIMIENTOS

Excavaciones en zanja a talud natural del terreno

Se tendrá presente los estudios geotécnicos y las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) vigentes sobre taludes, a efectos de cálculo del ángulo de la zanja de la excavación.

Procedimiento, equipos y medios auxiliares

La retroexcavadora, situada sobre el eje de la zanja, irá excavando desde el nivel del terreno original y avanzando.

Durante la excavación, es probable que aparezcan diferentes substratos tales como escombros, rellenos, arcillas, arenas etc., incluso pueden hallarse túneles o galerías, antiguas acequias, conducciones fuera de servicio etc... Si tal cosa sucede, se variará notablemente la cohesión del terreno, por lo que se requerirá una observación permanente del frente de excavación.

Las tierras podrán ir siendo cargadas sobre camión directamente, para su transporte a vertedero: o bien ser depositadas en contenedores, o en cordón, al borde de la zanja, para poder ser utilizadas en el posterior relleno sobre la tubería.

Equipo técnico

Retroexcavadora con cazo

Camión basculante.

Herramientas y medios auxiliares:

Útiles y herramientas (Pico, pala, capazo, etc.)

Vallado de protección (peatones y cerramiento).

Vallado de seguridad (al borde de la zanja, para el personal de la obra.)

Escaleras de mano

Planchas o pasarelas prefabricadas, para dejar paso a peatones y vehículos.

Topes de aproximación a la zanja para maquinaria y camiones.

Riesgos evitables más frecuentes

Los riesgos más frecuentes que encontraremos en esta fase de la obra, serán los siguientes:

Hundimientos por socavones

Sobreesfuerzos al bajar y subir la máquina al vehículo de transporte

Atropellos y atrapamientos entre la máquina y objetos fijos

Exposición al ruido y vibraciones

Vuelcos de la retroexcavadora por aproximación al borde de la zanja

Contactos eléctricos directos por intercepción de líneas eléctricas.

Caída de tierras de la caja de los camiones

Proyección de partículas hacia el exterior de la zanja

Proyección de aceite hidráulico por rotura de latiguillos

Caídas al interior de la zanja

Aparición de gases nocivos o inflamables del subsuelo por filtraciones de gas ciudad

Caídas de objetos al interior de la zanja.

Quemaduras y golpes

Incendios de los gases emanados o de combustibles de las máquinas

Medidas de protección a emplear

Para el entorno de la obra:

Orden y limpieza en los tajos.

Acotar la zona de trabajo y evitando la presencia de vehículos y personas.

Conforme avance la excavación se irá montando la valla de protección.

Vigilancia de los taludes de la excavación.

Se establecerá una zona libre de cargas desde el borde la excavación, cuya anchura dependerá del talud existente

Utilización de ropa de trabajo, protectores auditivos, casco, y guantes, así como las gafas antiimpacto.

No permanecerán dentro del radio de acción de la máquina, acotándose la zona mediante vallas o cintas.

No se situará personal junto a los camiones durante la carga de los mismos.

Precaución con líneas eléctricas enterradas.

El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante una escalera de mano fija y sólida, debiendo sobrepasar 1 m. del borde de la excavación, además se deberá cumplir las normas y usos establecidas para las mismas.

Se colocarán pasos elevados, tanto para el personal y vehículos de la obra como para peatones y vehículos ajenos a la obra

Para el maquinista y conductor

Tendrá la calificación y competencia adecuadas

Se ocupará de revisar todas las piezas de la máquina que estén sometidos desgaste.

Evitará alterar el tarado de las válvulas hidráulicas.

Para efectuar reparaciones o ajustes, o cuando se vaya a bajar de la máquina, los útiles deberán estar apoyados en el suelo y el motor parado.

Las maniobras peligrosas irán dirigidas por un señalista.

No permitirá la entrada a la cabina a ninguna persona mientras este trabajando.

Los camiones no circularán con el volquete levantado.

Excavaciones en zanja con entibación ligera ó semicujada.

La entibación se podrá realizar con madera (tablones, rollizos, tabloncillos, tablas y cuñas) o con elementos metálicos (puntales, perfiles laminados y chapas); debiendo ser aprobada expresamente por la Dirección Facultativa.

Procedimiento, equipos y medios auxiliares

La retroexcavadora, situada sobre el eje de la zanja, irá excavando desde el nivel del terreno original y avanzando durante la excavación, es probable que aparezcan diferentes substratos: escombros, rellenos, arcillas, arenas etc., incluso pueden hallarse túneles o galerías, antigua acequias, conducciones fuera de servicio etc., Si tal cosa sucede varía notablemente la cohesión del terreno, por lo que se requerirá una observación permanente del frente de excavación, con el fin de seleccionar la entibación o perfil de la excavación adecuados.

Las tierras podrán ir siendo cargadas sobre camión directamente, para su transporte a vertedero: o bien ser depositadas en contenedores, o en cordón, al borde de la zanja, para poder ser utilizadas en el posterior relleno sobre la canalización.

El proceso se deberá ejecutar con la secuencia de operaciones siguiente:

Excavación de la zanja con la retroexcavadora.

Entibación en sentido descendente de la zanja excavada, con sistemas de protección que garantice su seguridad y aprobado expresamente por la Dirección Facultativa.

Equipo técnico:

Retroexcavadora con cazo

Camiones basculantes

Camión – grúa.

Herramientas y medios auxiliares:

Útiles y herramientas (Pico, pala, capazo, etc.)

Vallado de protección (peatones y cerramiento).

Vallado de seguridad (al borde de la zanja, para el personal de la obra.)

Escaleras de mano.

Andamios

Planchas o pasarelas prefabricadas, para dejar paso a peatones y vehículos.

Topes de aproximación a la zanja para maquinaria y camiones.

Puntales o rollizos de madera o metálicos

Tablones, tabloncillos, tablas de madera, chapas o paneles metálicos para entibación

Cuñas y contracuñas de madera de roble.

Riesgos evitables más frecuentes

Los riesgos más frecuentes que encontraremos en esta fase de la obra, serán los siguientes:

Hundimientos por socavones

Sobreesfuerzos al bajar y subir la máquina al vehículo de transporte

Atropellos y atrapamientos entre la máquina y objetos fijos

Exposición al ruido y vibraciones

Vuelcos de la retroexcavadora por aproximación al borde de la zanja

Contactos eléctricos directos por intercepción de líneas eléctricas.

Caída de tierras de la caja de los camiones

Proyección de partículas hacia el exterior de la zanja

Proyección de aceite hidráulico por rotura de latiguillos

Caídas en el interior de las zanjas.

Aparición de gases nocivos o inflamables del subsuelo por filtraciones de gas ciudad

Incendios de los gases emanados o de combustibles de las máquinas

Medidas de protección a emplear

Para el entorno de la obra:

Orden y limpieza en los tajos.

Acotar la zona de trabajo y evitando la presencia de vehículos y personas.

Conforme avance la excavación se irá montando la valla de protección.

Vigilancia de los taludes de la excavación.

Se establecerá una zona libre de cargas desde el borde la excavación, cuya anchura dependerá del talud existente

Para el personal de la obra:

Utilización de ropa de trabajo, protectores auditivos, casco, y guantes, así como las gafas antiimpacto.

No permanecerán dentro del radio de acción de la máquina, acotándose la zona mediante vallas o cintas.

No se situará personal junto a los camiones durante la carga de los mismos.

Precaución con líneas eléctricas enterradas.

El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante una escalera de mano fija y sólida, debiendo sobrepasar 1 m. del borde de la excavación, además se deberá cumplir las normas y usos establecidas para las mismas.

Se deberán cumplir las normas y especificaciones establecidas en el montaje y uso de los andamios.

Se colocarán pasos elevados, tanto para el personal y vehículos de la obra como para peatones y vehículos ajenos a la obra.

Para el maquinista y conductor:

Tendrá la calificación y competencia adecuadas

Se ocupará de revisar todas las piezas de la máquina que estén sometidos desgaste

Evitará alterar el tarado de las válvulas hidráulicas

Para efectuar reparaciones o ajustes, o cuando se vaya a bajar de la máquina, los útiles deberán estar apoyados en el suelo y el motor parado.

La máquina irá equipada con cabina insonorizada y asiento anatómico, o en su defecto cinturón antivibratorio y protectores auditivos y dispondrá de un extintor y botiquín de primeros auxilios.

Las maniobras peligrosas irán dirigidas por un señalista

No permitirá la entrada a la cabina a ninguna persona mientras este trabajando.

Los camiones no circularán con el volquete levantado.

Excavaciones en zanja con entibación cuajada

Los distintos tipos de entibación cuajada son:

- Mediante equipo de blindaje
- Mediante equipo de hinca de tablestacas
- Ejecución de muros pantallas

Mediante equipo de blindaje

La entibación se colocará de forma simultánea o inmediata a la excavación, introduciendo en la misma, por su propio peso o ayudado por la retroexcavadora, un bastidor metálico (blindaje) que impedirá el derrumbamiento de las paredes.

La forma de resistir los empujes del terreno se materializa por medio de unos puntales o codales que se acuñan entre ambos lados de la zanja de modo que se contrarrestan los empujes mutuamente.

La retroexcavadora, situada sobre el eje de la zanja, irá excavando desde el nivel del terreno original y avanzando.

El blindaje se extraerá con posterioridad, a medida que se realice el relleno de la zanja.

Mediante este procedimiento se podrá realizar la excavación en vertical, con el ancho estricto que se precise, por lo que resulta adecuado en zonas donde los anchos son precarios.

Las tierras podrán ir siendo cargadas sobre camión directamente, para su transporte a vertedero: o bien ser depositadas en contenedores, o en cordón, al borde de la zanja, para poder ser utilizadas en el posterior relleno sobre la tubería

Procedimiento, equipos y medios auxiliares

Aunque el proceso queda claramente explicado en el apartado anterior, enumeramos la secuencia de operaciones:

Inicio de la excavación por la retroexcavadora.

Colocación del blindaje sobre la zanja.

Excavación por la retroexcavadora, ayudando a bajar el blindaje, si no va descendiendo por su propio peso.

Equipo técnico

Retroexcavadora con cazo

Camiones basculantes

Grúa o Camión-grúa.

Herramientas y medios auxiliares

Útiles y herramientas (Pico, pala, capazo, etc.)

Vallado de protección (peatones y cerramiento).

Vallado de seguridad (al borde de la zanja, para el personal de la obra.)

Escaleras de mano.

Andamios

Planchas o pasarelas prefabricadas, para dejar paso a peatones y vehículos.

Topes de aproximación a la zanja para maquinaria y camiones.

Gatos hidráulicos de hasta 100 T de capacidad.

Módulo de blindaje.

Riesgos evitables más frecuentes

Hundimientos y atrapamientos en el interior de la zanja.

Sobreesfuerzos al bajar y subir la máquina al vehículo de transporte

Atrapellos y atrapamientos entre la máquina y objetos fijos

Exposición al ruido y vibraciones

Vuelcos de la retroexcavadora por aproximación al borde de la zanja

Contactos eléctricos directos por intercepción de líneas eléctricas.

Caída de tierras desde la caja de los camiones

Proyección de aceite hidráulico por rotura de latiguillos

Caídas al interior de la zanja

Aparición de gases nocivos o inflamables del subsuelo por filtraciones de gas ciudad

Incendios de los gases emanados o de combustibles de las máquinas

Medidas de protección a emplear

Para el entorno de la obra:

Orden y limpieza en los tajos.

Acotar la zona de trabajo y evitando la presencia de vehículos y personas.

Conforme avance la excavación se irá montando la valla de protección.

Vigilancia de los taludes de la excavación.

Se establecerá una zona libre de cargas desde el borde la excavación, cuya anchura dependerá del talud existente

Para el personal de la obra:

Utilización de ropa de trabajo, protectores auditivos, casco, y guantes, así como las gafas antiimpacto.

No permanecerán dentro del radio de acción de la máquina, acotándose la zona mediante vallas o cintas.

No se situará personal junto a los camiones durante la carga de los mismos.

Precaución con líneas eléctricas enterradas.

El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante una escalera de mano fija y sólida, debiendo sobrepasar 1 m. del borde de la excavación, además se deberá cumplir las normas y usos establecidas para las mismas.

Se deberán cumplir las normas y especificaciones establecidas en el montaje y uso de los andamios.

Se colocarán pasos elevados, tanto para el personal y vehículos de la obra como para peatones y vehículos ajenos a la obra.

Para el maquinista y conductor

Tendrá la calificación y competencia adecuadas

Se ocupará de revisar todas las piezas de la máquina que estén sometidos desgaste.

Evitará alterar el tarado de las válvulas hidráulicas

Para efectuar reparaciones o ajustes, o cuando se vaya a bajar de la máquina, los útiles deberán estar apoyados en el suelo y el motor parado.

Las maniobras peligrosas irán dirigidas por un señalista

No permitirá la entrada a la cabina a ninguna persona mientras este trabajando.

Los camiones no circularán con el volquete levantado.

Mediante equipo de hinca de tablestacas

Las paredes de las zanjas se entibarán mediante hinca en el terreno de dos filas paralelas de tablestacas de acero, separadas 1 metro como mínimo, que permiten realizar la excavación en el espacio central sin riesgo de derrumbamiento o desplome del terreno.

El guiado de las tablestacas y su arriostamiento en cabeza se realiza mediante un módulo especial de blindaje pesado. En el fondo de la excavación el arriostamiento se consigue por empotramiento de la tablestaca en el terreno, hincándola una longitud suplementaria por debajo de la rasante de la excavación

La retroexcavadora, situada sobre el eje de la zanja, irá excavando desde el nivel del terreno original y avanzando

Las tierras podrán ir siendo cargadas sobre camión directamente, para su transporte a vertedero: o bien ser depositadas en contenedores, o en cordón, al borde de la zanja, para poder ser utilizadas en el posterior relleno sobre la tubería

La gran versatilidad de este procedimiento, que se puede combinar perfectamente con otros sistemas, permite alcanzar grandes profundidades en terrenos inestables con riesgos muy controlados.

Procedimiento, equipos y medios auxiliares

La secuencia operativa es la que se describe a continuación:

Excavación de la cabecera de la zanja.

Colocación del módulo especial de blindaje y guiado de las tablestacas (puede llevar las tablestacas incorporadas en posición lista para iniciar la hinca).

Hinca de las tablestacas con equipo de vibración.

Excavación del resto de la profundidad de la zanja.

Con posterioridad se realizará el relleno y extracción de las tablestacas con el equipo vibrante.

Equipo técnico

Retroexcavadora con cazo

Camiones basculantes

Grúa o Camión-grúa.

Equipo de vibración para hinca y extracción de tablestacas

Herramientas y medios auxiliares

Equipo de vibración para hinca y extracción de tablestacas

Útiles y herramientas (Pico, pala, capazo, etc.)

Vallado de protección (peatones y cerramiento).

Vallado de seguridad (al borde de la zanja, para el personal de la obra.)

Escaleras de mano.

Andamios

Planchas o pasarelas prefabricadas, para dejar paso a peatones y vehículos en la obra.

Topes de aproximación a la zanja para maquinaria y camiones.

Módulo especial de blindaje y guiado de las tablestacas

Riesgos evitables más frecuentes

Hundimientos y atrapamientos en el interior de la zanja.

Sobreesfuerzos al bajar y subir la máquina al vehículo de transporte

Atropellos y atrapamientos entre la máquina y objetos fijos

Exposición al ruido y vibraciones

Vuelcos de la retroexcavadora por aproximación al borde de la zanja

Contactos eléctricos directos por intercepción de líneas eléctricas.

Caída de tierras desde la caja de los camiones

Proyección de aceite hidráulico por rotura de latiguillos

Caídas al interior de la zanja

Aparición de gases nocivos o inflamables del subsuelo por filtraciones de gas ciudad

Incendios de los gases emanados o de combustibles de las máquinas

Medidas de protección a emplear

Para el entorno de la obra:

Orden y limpieza en los tajos.

Acotar la zona de trabajo y evitando la presencia de vehículos y personas.

Conforme avance la excavación se irá montando la valla de protección.

Vigilancia de los taludes de la excavación.

Se establecerá una zona libre de cargas desde el borde la excavación, cuya anchura dependerá del talud existente

Para el personal de la obra:

Utilización de ropa de trabajo, protectores auditivos, casco, y guantes, así como las gafas antiimpacto.

No permanecerán dentro del radio de acción de la máquina, acotándose la zona mediante vallas o cintas.

No se situará personal junto a los camiones durante la carga de los mismos.

Precaución con líneas eléctricas enterradas.

El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante una escalera de mano fija y sólida, debiendo sobrepasar 1 m. del borde de la excavación, además se deberá cumplir las normas y usos establecidas para las mismas.

Se deberán cumplir las normas y especificaciones establecidas en el montaje y uso de los andamios.

Se colocarán pasos elevados, tanto para el personal y vehículos de la obra como para peatones y vehículos ajenos a la obra.

Para el maquinista y conductor

Tendrá la calificación y competencia adecuadas

Se ocupará de revisar todas las piezas de la máquina que estén sometidos desgaste.

Evitará alterar el tarado de las válvulas hidráulicas.

Para efectuar reparaciones o ajustes, o cuando se vaya a bajar de la máquina, los útiles deberán estar apoyados en el suelo y el motor parado.

La máquina irá equipada con cabina insonorizada y asiento anatómico, o en su defecto cinturón antivibratorio y protectores auditivos.

Las maniobras peligrosas irán dirigidas por un señalista.

No permitirá la entrada a la cabina a ninguna persona mientras este trabajando.

Los camiones no circularán con el volquete levantado.

Muros - pantalla

Se ha proyectado la ejecución de muros pantalla de hormigón armado como paredes verticales del colector, según especificaciones del proyecto constructivo.

Procedimiento, equipos y medios auxiliares

La secuencia de la ejecución de un muro pantalla será la siguiente:

Descarga de la máquina desde el camión a la obra.

Excavación y extracción de tierras de la zanja en el primer batache

Cambio de posición de la máquina, para el inicio de la excavación del siguiente batache que no debe estar en ningún caso adyacente a otro que no esté hormigonado y fraguado.

Colocación de armadura y hormigonado del muro pantalla.

Excavación de las tierras entre las dos pantallas creadas, y ejecución (armado y hormigonado) de las losas de solera y cubierta.

Equipo técnico

Excavadora de pantallas con cuchara bivalva.

Retroexcavadora

Grúa auxiliar para colocación de ferralla y hormigón

Camión hormigonera

Equipo de oxicorte

Grupo de soldadura.

Grupo eléctrico y convertidores de frecuencia

Herramientas y medios auxiliares

Cubilote y trompa de elefante para hormigonado de los bataches.

Vallado de protección (peatones y cerramiento).

Vallado de seguridad (al borde de la zanja, para el personal de la obra.)

Escaleras de mano.

Andamios

Planchas o pasarelas prefabricadas, para dejar paso a peatones y vehículos en la obra

Topes de aproximación a la zanja para maquinaria y camiones.

Elementos de izado: trácteles, cables de izado, cuerdas de guiado, etc.

Útiles y pequeñas herramientas de ferrallista (tenazas, rollos de alambre, etc.)

Riesgos evitables

Caída de personas al mismo nivel durante el vertido del hormigón

Dermatitis por contacto con el cemento

Proyecciones de cemento a los ojos

Golpes con objetos en movimiento (cubilote de vertido de hormigón, tubos, etc.)

Heridas inciso-contusas durante el manejo de las herramientas de mano y manejo de armaduras.
Lesiones por sobreesfuerzos.
Contacto eléctrico indirecto
Hundimientos y atrapamientos en el interior de la zanja.
Sobre esfuerzos al bajar y subir la máquina al vehículo de transporte
Atropellos y atrapamientos entre la máquina y objetos fijos
Exposición al ruido y vibraciones
Caída de tierras desde la caja de los camiones
Proyección de aceite hidráulico por rotura de latiguillos
Caídas al interior de la zanja
Aparición de gases nocivos o inflamables del subsuelo por filtraciones de gas ciudad
Incendios de los gases emanados o de combustibles de las máquinas

Medidas de protección

Para el entorno de la obra:

Orden y limpieza en los tajos.
Acotar la zona de trabajo y evitando la presencia de vehículos y personas.
Conforme avance la excavación se irá montando la valla de protección.
No acopiará material al borde de la zanja, se establecerá una zona libre de cargas desde el borde la excavación
Protección de las esperas de las armaduras.
Colocación de pórticos de balizamiento, si fuese necesario, para evitar contactos con líneas eléctricas aéreas.

Para el personal de la obra:

Utilización de ropa de trabajo, protectores auditivos, casco, y guantes, así como cinturones de seguridad si fuesen necesarios.
No permanecerán dentro del radio de acción de la máquina, acotándose la zona mediante vallas o cintas.
No se situará personal junto a los camiones durante la carga de los mismos.
Precaución con líneas eléctricas enterradas.
El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante una escalera de mano fija y sólida, debiendo sobrepasar 1 m. del borde de la excavación, además se deberá cumplir las normas y usos establecidas para las mismas.
Se deberán cumplir las normas y especificaciones establecidas en el montaje y uso de los andamios.
Se colocarán pasos elevados, tanto para el personal y vehículos de la obra como para peatones y vehículos ajenos a la obra.
Durante la descarga de la maquinaria y elementos de la obra, se deberá comprobar el buen estado de los elementos de izado, evitando colocarse debajo de las cargas suspendidas.
Se podrán realizar las maniobras adoptando los gestos codificados existentes.
Adoptar las normas de seguridad indicadas en la soldadura eléctrica y oxiacetilénica

Para el maquinista

Tendrá la calificación y competencia adecuadas
Las maniobras peligrosas irán dirigidas por un señalista

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS.

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Cascos de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Guantes de trabajo.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvigenos
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Cinturón de seguridad de sujeción, cuerdas o cables salvavidas con puntos de amarre establecidos previamente.
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída despome derrumbamiento	X				X			X			
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Caída de objetos desprendidos	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Atrapamientos por o entre objetos	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a ruido	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				

5.61. TENDIDO DE CABLES

1. INTRODUCCIÓN

El proceso del tendido del cable de media tensión consta de una serie de etapas:

- Manipulación de las bobinas de cable,
- Tendido del cable:
- Ubicación correcta de la bobina
- Extracción del cable
- Manipulación del cable

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos de tendido de cables de MT en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caída de personas al mismo o distinto nivel durante el manejo de las bobinas o en la descarga de las mismas
- Golpes con objetos en movimiento
- Heridas inciso- contusas durante el manejo de las herramientas de mano
- Lesiones por sobreesfuerzos.
- Golpes o aplastamiento por cargas suspendidas.

4. PROCEDIMIENTOS

Descarga desde el camión Grúa y/ó camión con grúa e inmovilización de las bobinas con cuñas adecuadas

Ubicación de la bobina en el lugar correcto para su posterior extracción. Para moverla lo haremos o bien con el camión grúa o carretilla elevadora. En el caso de moverla manualmente el sentido de rotación será el mismo en el que se enrolló el cable en la bobina en la fabrica

Extracción del cable lentamente y siempre con sistema de frenado

Manipulación del cable y guía del mismo con manga tira cables y tiro mecánico con cabestrante

Equipo técnico

Grúa y/ó camión con grúa

Carretilla Elevadora

Herramientas y medios auxiliares

Elementos de izado: tráctel, eslingas, ganchos, cuerdas de guiado, etc.

Vallado de seguridad (para el personal de la obra)

Manga tira cables

Tiro mecánico con cabestrante

Medidas de protección

Ropa de trabajo, casco y guantes.

Perfecto conocimiento y uso de la maquinaria a emplear

Orden y limpieza en los tajos.

Acotar la zona de trabajo y evitando la presencia de vehículos y personas.

No permanecerán dentro del radio de acción de la máquina,

El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante una escalera de mano fija y sólida, debiendo sobrepasar 1 m. del borde de la excavación, además se deberá cumplir las normas y usos establecidas para las mismas.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS.

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Cascos de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de protección para el mal tiempo

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Atrapamientos por o entre objetos	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				

5.62. INSTALACIÓN Y MONTAJE DEL C.T.

1. INTRODUCCIÓN

Se definen y establecen las recomendaciones en materia de seguridad referentes a los trabajos de instalación y montaje del CT una vez hecho el agujero y la cama de asiento del mismo, tanto para las personas que están ejecutando la operación como para las que se encuentran en las proximidades.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos de montaje subterráneo de C.T. en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

- Desplome de la carga.
- Golpes, atrapamiento y aplastamiento durante la manipulación.
- Golpes y cortes con herramienta manual.

4. PROCEDIMIENTOS

Antes de proceder a la elevación del CT, se debe revisar que los elementos de enganche se han anclado de manera correcta y son seguros.

Se prohíbe el transporte de cargas suspendidas sobre las zonas en las que se encuentren los trabajadores.

Deberá vigilarse que el eslingado de carga se encuentra acorde con el peso a elevar y que no se encuentra deteriorado.

Si en el lugar de descarga y maniobra existiesen personas ajenas al trabajo, se debe limitar la zona impidiendo el paso de personas o circulación.

Cuando existan tendidos eléctricos próximos a la obra, deberá respetarse la distancia mínima de seguridad.

Debe haber operarios que desde el suelo dirijan la maniobra de los grúas. Para ello deben encontrarse siempre visible al conductor y utilizar un código de símbolos claro y conocido por ambos.

La carga siempre se manejará lo más cercana al suelo posible.

Hasta que el CT no esté depositado al suelo perfectamente, la grúa que lo sujeta de la parte superior no lo soltará.

Los trabajadores no deben encontrarse en el radio de acción de las grúas.

Los movimientos deben ser despacio; no realizar maniobras imprevistas.

El asentamiento de las grúas debe ser seguro para evitar contratiempos al elevar el depósito.

El maniobrado para la descarga debe ser guiado por una persona desde el exterior

Para el montaje de equipos:

Los equipos se descargarán sobre un carro específico para trasladarlo hasta el borde de la entrada donde se la acoplarán unas ruedas especiales para el traslado hasta el punto de ubicación.

La carga se empuja con mucho cuidado para evitar que se desestabilice.

Nunca arrastrar equipos por el suelo aunque parezca liso.

Una vez en su sitio, se nivelará y con herramienta manuales en condiciones se asentará.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Delimitación de la zona con vallas, cintas de balizamiento u otro sistema para impedir el paso de vehículos o personas a la zona de trabajo.
- Las vías siempre deberán estar libres de obstáculos y bien asentada.

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada (monos).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.
- Guantes de protección mecánica.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos por desplome o derrumbe	X				X			X			
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Caída de objetos desprendidos	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Atrapamientos por o entre objetos	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				
Exposición ambientes pulvígenos	X			X			X				

5.63. MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES MONTAJE C.T.

1. INTRODUCCIÓN

Se definen y establecen las recomendaciones en materia de seguridad referentes al transporte de los materiales en el lugar de ejecución de la obra, tanto para las personas que están ejecutando la operación como para las que se encuentran en las proximidades.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos de manipulación y transporte de materiales en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes.
- Caída de objetos.
- Desprendimientos, desplomes y derrumbes.
- Atrapamiento.
- Confinamiento.
- Condiciones ambientales y señalización.
- Sobrecarga física.

4. PROCEDIMIENTOS

Inspección del estado del terreno.

Utilizar los pasos y vías existentes.

Limitar la velocidad de los vehículos.

Delimitación de puntos peligrosos (zanjas, pozos, ...).

Respetar zonas señalizadas y delimitadas.

Exigir y mantener orden.

Precaución en transporte de materiales.

Se establecerá un único responsable para las maniobras a realizar, efectuándose un estudio previo y detenido de las mismas así como de los medios necesarios para ellas.

El responsable de las maniobras tomará las medidas oportunas para impedir el acceso de personas a la zona afectada por los trabajos.

Se comprobará el correcto estado de todos los elementos necesarios para la operación, así como la adecuación de los medios de amarre y sustentación. Se prestará especial atención a la verificación de que los dispositivos de seguridad funcionan correctamente, así como la verificación de I.T.V. y seguro del vehículo.

Siempre que sea factible, se aproximará el medio de transporte a la carga a manipular, utilizándolo con las menores cantidades posibles de pluma y cable desplegados, para evitar movimientos no deseados.

Se comprobará que la carga a maniobrar está correctamente estrobada.

Se pondrá especial atención a la forma de anclaje y estabilidad del medio de elevación (extensión y asentamiento de gatos hidráulicos).

La grúa se manejará preferentemente desde el lado opuesto al posible vuelco de la misma.

Se comprobará la reacción de la máquina y el equilibrado de la carga, levantando ligeramente ésta del transporte o del suelo.

No se realizarán maniobras más allá de los límites marcados en las instrucciones de la máquina.

La manipulación de las cargas, se efectuará sin movimientos bruscos.

El responsable de las maniobras vigilará constantemente el desplazamiento de la carga y que ésta no quede suspendida mientras la máquina está desatendida.

Una vez comprobado que la carga está bien asentada, será necesario poner el medio de elevación en punto muerto y efectuar la parada del mismo, antes de llevar a cabo el desenganche de la carga.

En los trabajos realizados en proximidad a instalaciones con tensión se tendrá en cuenta lo establecido al respecto en procedimiento específico para trabajos en proximidad de tensión, según los criterios establecidos en el Real Decreto 614/0201, Anexo V, Trabajos en Proximidad.

➤ Trabajos en proximidad de instalaciones con tensión:

Estos trabajos se realizarán según los criterios establecidos en el Real Decreto 614/0201, Anexo V, Trabajos en Proximidad, Apartado B.2 Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

En el desplazamiento de las plumas, será necesario que en todo momento las distancias sean superiores a 3 m hasta 66 kV, 5 m entre 66 y 220 kV y 7 m hasta 380 kV. En el caso de que se pueda desplazar la pluma por algún descuido a distancias menores, será necesario el bloqueo de la misma para impedir este desplazamiento no deseado.

No obstante lo anterior, siempre se mantendrán como mínimo las distancias de seguridad y se actuará bajo la supervisión permanente de un responsable, que como mínimo será un trabajador autorizado, que cuidará del mantenimiento de las medidas de seguridad-fijadas, delimitación de la zona de trabajo y en su caso, solicitud de pantallas protectoras.

Si persistiera el riesgo, se tramitará la petición de Descargo o se efectuará el trabajo con los métodos de Trabajos en Tensión.

En condiciones climatológicas adversas (fuertes vientos, etc...) se incrementarán las distancias del apartado anterior, se dirigirán las cargas con medios auxiliares no conductores, se apantallarán las partes activas próximas a los trabajos o se llegará incluso hasta la paralización de los mismos.

En todos los trabajos de este tipo, será necesario la colocación de la correspondiente puesta a tierra del medio de elevación.

Se delimitará y señalizará la zona de trabajo con respecto a los límites de actuación del brazo de la grúa, tanto horizontal como verticalmente, si ésta no se encontrara dentro de la propia zona de los trabajos.

➤ Transporte por carretera o vía pública:

Se tendrá en cuenta lo establecido en el Reglamento General de Circulación con respecto a aspectos como: Peso de las cargas, dimensiones, señalizaciones, autorizaciones, etc...

En los vehículos que transporten conjuntamente personal y carga, éstos deberán ir en habitáculos independientes.

Quedan excluidos de éstas Normas los transportes especiales y de mercancías peligrosas.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS.

- Guantes protección.
- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos por desplome o derrumbe	X				X			X			
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Caída de objetos desprendidos	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				

5.64. PUESTA EN SERVICIO EN FRÍO

1. INTRODUCCIÓN

Se definen y establecen las recomendaciones en materia de seguridad referentes a la puesta en servicio de una instalación de M.T./B.T. habiéndose realizado previamente el descargo de esta.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos de montaje subterráneo de C.T. en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes.
- Caída de objetos.
- Desplomes.
- Carga física.
- Contactos eléctricos.
- Arco eléctrico.
- Electrocutación.

4. PROCEDIMIENTOS

Las correspondientes a los trabajos en altura y en proximidad a instalaciones de media tensión.

Se deberá tener en cuenta todo lo establecido en el Procedimiento de descargo en instalaciones de tensión de tensión ≤ 33 kV.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN RECOMENDADOS.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales...).
- Detectores de ausencia de tensión.
- Equipos de Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Las propias de los trabajos a realizar.
- Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

Protecciones individuales a utilizar:

- Cinturón de seguridad arnés con sistema de seguridad y posicionamiento.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Botas de seguridad o de trabajo.
- Casco de barbuquejo.
- Guantes de seguridad.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Caída de objetos desprendidos	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Contactos eléctricos		X			X				X		
Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				

Madrid, diciembre de 2023
 EL AUTOR DEL PROYECTO

5 PRESUPUESTO

**PROYECTO DE NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45KV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA
ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y LA FUTURA SMR "SOCIMI" GETAFE- MADRID (MADRID)**

EXPEDIENTE HG 22/030.00254
 EXPEDIENTE IBI 9039091863

Capítulo 1. INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE AT: MATERIAL Y EJECUCIÓN OBRA CIVIL

Unidades	Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
1199 M	CANALIZ. 6 TUBOS-200 EN CALZADA	0,00 €	142,92 €	142,92 €	171.361,08 €
3545 M	CANALIZ. 6 TUBOS-200 ACERA/TIERRA ASIENTO ARENA	0,00 €	114,53 €	114,53 €	406.008,85 €
460080 MND	CCAA TOPO PERF DIRIG	0,00 €	1,00 €	1,00 €	460.080,00 €
4744 M	COLOCACION MULTIDUCTO O MONOD 40MM CANALIZ ABIERTA	2,99 €	4,76 €	7,75 €	36.766,00 €
567 M2	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	0,00 €	36,40 €	36,40 €	20.638,80 €
3286 M2	PAVIM. BALDO-TERRAZ-CEM PULIDO-LOSET HIDRAU-HORM IMPRESO	0,00 €	27,00 €	27,00 €	88.722,00 €
539 M2	PAVIMENTACION CANTO RODADO, ADOQUIN, GRES PORCELANA	0,00 €	42,00 €	42,00 €	22.638,00 €
23 UD	ARQUETA REGIST. IN SITU. CALZADA/JARD/ACERA	0,00 €	290,79 €	290,79 €	6.688,17 €
15 UD	COLOCACION MARCO M2/TAPA T2 O M2C/T2C	81,28 €	89,70 €	170,98 €	2.564,70 €
8 UD	COLOCACION MARCO M3/TAPA T3	91,89 €	100,10 €	191,99 €	1.535,92 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 1.217.003,52 €

Capítulo 2: NSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE AT: MATERIAL Y MONTAJE ELÉCTRICO

Unidades	Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
3520 M	TENDIDO HEPRZ1 26/45KV 3(1X630)AL-TUB.BAN.GAL.CA	138,93 €	7,16 €	146,09 €	514.236,80 €
1760 M	TENDIDO HEPRZ1(AS) 26/45KV 3(1X630)AL-TUB.BAN.GA.CA	170,66 €	7,16 €	177,82 €	312.963,20 €
6 UD	COLOCACION CAJA UNIP TERMINACION PAT 45KV-66KV SIN CAJA	20,56 €	121,02 €	141,58 €	849,48 €
5 UD	COLOCACION CAJA TRIP TERMINACION PAT 45KV-66KV SIN CAJA	61,68 €	146,94 €	208,62 €	1.043,10 €
27500 MND	CCAA MATERIAL CAJA PAT 45-66 KV	0,00 €	1,00 €	1,00 €	27.500,00 €
6 UD	CONFECION 1 TERMINACION 26/45 KV HASTA 66 KV	0,00 €	69,86 €	69,86 €	419,16 €
6 UD	MATERIAL 1 TERMINACION 26/45 KV	192,73 €	0,00 €	192,73 €	1.156,38 €
5 UD	MATERIAL EMPALM UNIP SECO TERMORRETR 26/45KV	614,80 €	0,00 €	614,80 €	3.074,00 €
5 UD	CONFECION EMPALME UNIP AISL. SECO 26/45 HASTA 36/66 KV	0,00 €	83,68 €	83,68 €	418,40 €
1 UD	ENSAYO COMPROBACION DE CABLES HASTA 26/45 KV	0,00 €	681,50 €	681,50 €	681,50 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 862.342,02 €

RESUMEN DE RELACIONES VALORADAS	
Capítulo 1. INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE AT: MATERIAL Y EJECUCIÓN OBRA CIVIL 1.217.003,52 €
Capítulo 2: NSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE AT: MATERIAL Y MONTAJE ELÉCTRICO 862.342,02 €
TOTAL RELACIÓN VALORADA	2.079.345,54 €
IVA (21%),.....	436.662,56 €
TOTAL PRESUPUESTO €	2.516.008,10 €

El presente presupuesto asciende a:
DOS MILLONES QUINIENTOS DIECISEIS MIL OCHO EUROS CON DIEZ CENTIMOS

DICIEMBRE DE 2023

6 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

6.1. OBJETO.....	4
6.2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA	4
6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	4
6.4. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	5
6.5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	5
6.6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS	6
6.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	6
6.8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS.....	6

6.1. OBJETO

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de construcción y demolición, comunicar a los ayuntamientos de MADRID y GETAFE la estimación de la cantidad de residuos a producir, así como el destino de los mismos y las medidas adoptadas para su clasificación en la ejecución del "PROYECTO DE NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45kV ENTRE LA SUBESTACION TRAFORMADORA ST RETAMAR 3029 (REF. APM: ISE164- ISE015) Y LA FUTURA SMR "SOCIMI" GETAFE-MADRID (MADRID)".

6.2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

- Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se Regula la Producción y Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos.

6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos generados serán del NIVEL II (residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios):

CÓDIGO SEGÚN DECISIÓN 2014/955/UE	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (TN)	METROS CÚBICOS (M³)
<i>17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</i>			
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	284,64	142,32
<i>17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados</i>			
17.03.01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	853,92	426,96
<i>17 05 Tierra (incluida la excavación en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.</i>			
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	4.803,30	3.202,20
TOTAL		5.941,86	3.771,48

6.4. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

El volumen de tierras procedentes de excavación, se calcula en m³, siendo en su mayor parte tierra limpia y roca disgregada:

			TONELADAS (TN)	METROS CÚBICOS (M³)
RCD Nivel II	ESCOMBROS	TOTAL:	5.941,86	3.771,48

6.5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

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 próximas 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 más económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.

6.6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos se disgregarán convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a vertedero.

6.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos serán trasladados a vertedero autorizado.

No existen instalaciones para manejo, u otras gestiones de los residuos, puesto que serán enviadas a contenedor. En la gestión de los contenedores o sacos industriales se cumplirá las especificaciones de la **Ordenanzas Municipales de Limpieza de los Ayuntamientos de MADRID y GETAFE**. Los residuos derivados de la ejecución del proyecto serán depositados en un vertedero autorizado por la Comunidad de Madrid.

El promotor y titular de la instalación proyectada declara que conoce que está en la obligación de guardar los justificantes que acrediten los depósitos efectuados, y ponerlos a disposición de los servicios municipales en cuanto sea requerido para ello, y que el incumplimiento del depósito de los residuos (RCD) en lugares no autorizados dará lugar a la apertura del correspondiente expediente sancionador conforme a la Ley reseñada y demás disposiciones de aplicación.

6.8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS

CONCEPTO:	PRECIO:	CANTIDAD	PRESUPUESTO
Retirada tierras a vertedero	10,00 €/m ³ .	3.771,48 m ³	37.771,48 €
Tasa vertedero	5,00 €/m ³ .	3.771,48 m ³	18.857,40 €
TOTAL			56.572,20 €

Madrid, diciembre de 2023
EL AUTOR DEL PROYECTO

De 3001 a 4000 trabajadores.....7 Delegados de prevención

De 4001 en adelante.....8 Delegados de prevención

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

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contrato de duración determinada superior a un año, se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el periodo de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Las *Competencias* de los Delegados de Prevención son:

- colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva
- promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- ser consultado por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la Ley 31/1.995
- ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 2 del art. 38 de la Ley 31/1.995, no cuenten con Comité de seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecidos al efecto, las competencias atribuidas a aquél en dicha Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

En cuanto a *garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención* será de aplicación lo dispuesto en el art. 68 del Estatuto de los trabajadores en materia de garantías en su condición de representante de los trabajadores.

El tiempo utilizado por los Delegados de Prevención para el desempeño de las funciones previstas en la Ley 31/1.995 será considerado como de ejercicio de funciones de representación a efectos de la utilización del crédito de horas mensuales retribuidas previsto en la letra e) del citado artículo 68 del Estatuto de los Trabajadores.

No obstante lo anterior, será considerado en todo caso como tiempo de trabajo efectivo, sin imputación al citado crédito horario, el correspondiente a las reuniones del Comité de Seguridad y Salud y a cualesquiera otra convocadas por el empresario en materia de prevención de riesgos, así como el destinado a las visitas previstas en las letras a) y c) del art. 36 de la Ley 31/1.995.

El empresario deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y formación en materia de prevención en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

La formación se deberá facilitar por el empresario por sus propios medios o mediante concierto con organismos o entidades especializadas en la materia, repitiéndose de forma periódica si fuera necesario.

El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los Delegados de Prevención

2.4.2. Comité de Seguridad y Salud (Art. 38 y 39 de la Ley 31/1.995)

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos laborales.

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité participarán con voz pero sin voto, los Delegados de Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el apartado anterior.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que los solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.

En *cuanto a competencias* y facultades del Comité de Seguridad y Salud:

a) Competencias:

- participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

b) Facultades:

- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos laborales en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer cuantos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones , así como los precedentes de la actividad del servicio de prevención en su caso.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar los daños producidos en la salud o integridad de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de los servicios de prevención.

2.5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre el riesgo eléctrico, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en aplicación del Real Decreto 614/2001, disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

2.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

1. El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que de la utilización o presencia de la energía eléctrica en los lugares de trabajo no se deriven riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores o, si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo. La adopción de estas medidas deberá basarse en la evaluación de los riesgos contemplada en el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la sección 1ª del capítulo II del Reglamento de los Servicios de Prevención.
2. En cualquier caso, a efectos de prevenir el riesgo eléctrico:
 - a. Las características, forma de utilización y mantenimiento de las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo deberán cumplir lo establecido en el artículo 3 del Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y, en particular, las disposiciones a que se hace referencia en el apartado 4 del mismo.
 - b. Las técnicas y procedimientos para trabajar en las instalaciones eléctricas, o en sus proximidades, deberán cumplir lo dispuesto en el artículo 4 de este Real Decreto.

2.6.1. Instalaciones eléctricas.

1. El tipo de instalación eléctrica de un lugar de trabajo y las características de sus componentes deberán adaptarse a las condiciones específicas del propio lugar, de la actividad desarrollada en él y de los equipos eléctricos (receptores) que vayan a utilizarse.
Para ello deberán tenerse particularmente en cuenta factores tales como las características conductoras del lugar del trabajo (posible presencia de superficies muy conductoras, agua o humedad), la presencia de atmósferas explosivas, materiales inflamables o ambientes corrosivos y cualquier otro factor que pueda incrementar significativamente el riesgo eléctrico.
2. En los lugares de trabajo sólo podrán utilizarse equipos eléctricos para los que el sistema o modo de protección previstos por su fabricante sea compatible con el tipo de instalación eléctrica existente y los factores mencionados en el apartado anterior.
3. Las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo se utilizarán y mantendrán en la forma adecuada y el funcionamiento de los sistemas de protección se controlará periódicamente, de acuerdo a las instrucciones de sus fabricantes e instaladores, si existen, y a la propia experiencia del explotador.
4. En cualquier caso, las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo y su uso y mantenimiento deberán cumplir lo establecido en la reglamentación electrotécnica, la normativa general de seguridad y salud sobre lugares de trabajo, equipos de trabajo y señalización en el trabajo, así como cualquier otra normativa específica que les sea de aplicación.

2.6.2. Técnicas y procedimientos de trabajo.

1. Las técnicas y procedimientos empleados para trabajar en instalaciones eléctricas, o en sus proximidades, se establecerán teniendo en consideración:
 - a. La evaluación de los riesgos que el trabajo pueda suponer, habida cuenta de las características de las instalaciones, del propio trabajo y del entorno en el que a realizarse.
 - b. Los requisitos establecidos en los restantes apartados del presente artículo.

2. Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá efectuarse sin tensión, salvo en los casos que se indican en los apartados 3 y 4.

Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, antes de realizar el trabajo, y para la reposición de la tensión, al finalizarlo, se seguirán las disposiciones generales establecidas en el punto *trabajos sin tensión apartado A* y, en su caso, las disposiciones particulares establecidas en el punto *trabajos sin tensión apartado B*

3. Podrán realizarse con la instalación en tensión:
 - a. Las operaciones elementales, tales como por ejemplo conectar y desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico concebido para su utilización inmediata y sin riesgos por parte del público en general. En cualquier caso, estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento normal previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
 - b. Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura. En caso contrario, el procedimiento de trabajo establecido debería asegurar la correcta identificación de la instalación y evitar los cortocircuitos cuando no sea posible proteger al trabajador frente a las mismas.
4. También podrán realizarse con la instalación en tensión:
 - a. Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.
 - b. Los trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.
5. Excepto en los casos indicados en el apartado 3, el procedimiento empleado para la realización de trabajos en tensión deberá ajustarse a los requisitos generales establecidos en el punto *trabajos en tensión apartado A* y, en el caso de trabajos en alta tensión, a los requisitos adicionales indicadas en el punto *trabajos en tensión apartado B*
6. Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones eléctricas se realizarán siguiendo las disposiciones generales establecidas en el punto *Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones apartado A* y, en su caso, las disposiciones particulares establecidas en el punto *Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones apartado B*.

Si durante la realización de estas operaciones tuvieran que ocuparse, o pudieran invadirse accidentalmente, las zonas de peligro de elementos en tensión circundantes, se aplicará lo establecido, según el caso, en los apartados 5 ó 7.

7. Los trabajos que se realicen en proximidad de elementos en tensión se llevarán a cabo según lo dispuesto en el punto *trabajos en proximidad*, o bien se considerarán como *trabajos en tensión* y se aplicarán las disposiciones correspondientes a este tipo de trabajos.
8. Sin perjuicio de lo dispuesto en los anteriores apartados de este artículo, los trabajos que se realicen en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión, así como los procesos en los que se pueda producir una acumulación peligrosa de carga electrostática, se deberán efectuar según lo dispuesto en el punto *trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión. Electricidad estática*.

2.6.2.1. Trabajos sin tensión

2.6.2.1.1. Disposiciones generales

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

A. 1 Supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- 1º.- Desconectar.
- 2º.- Prevenir cualquier posible realimentación.
- 3º.- Verificar la ausencia de tensión.
- 4º.- Poner a tierra y en cortocircuito.
- 5º.- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

1. Desconectar.

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

2. Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

3. Verificar la ausencia de tensión.

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

4. Poner a tierra y en cortocircuito.

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

- a. En las instalaciones de alta tensión.
- b. En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo, según lo indicado anteriormente (los trabajos que se realicen en proximidad de elementos en tensión se llevarán a cabo según lo dispuesto en el punto *trabajos en proximidad*, o bien se considerarán como *trabajos en tensión* y se aplicarán las disposiciones correspondientes a este tipo de trabajos).

A.2 Reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

- 1º.- La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.

- 2º.- La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- 3ª.- El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- 4ª.- El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

2.6.2.1.2. Disposiciones particulares

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en la parte A de este punto (*trabajos sin tensión*), salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

B. 1 Reposición de fusibles.

En el caso particular de la reposición de fusibles en las instalaciones indicadas en el primer párrafo del apartado 4 de la parte *Trabajos sin tensión. Supresión de la tensión*.

1. No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.
2. Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

B.2 Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión.

En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

- a) Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.
- b) Cuando no es posible ver, desde los límites de área de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- b) El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores —exceptuadas las otras fases— en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.
- c) El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

B.3 Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía.

Para dejar sin tensión una instalación eléctrica con condensadores cuya capacidad y tensión permitan una acumulación peligrosa de energía eléctrica se seguirá el siguiente proceso:

- a) Se efectuará y asegurará la separación de las posibles fuentes de tensión mediante su desconexión, ya sea con corte visible o testigos de ausencia de tensión fiables.
- b) Se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra y en cortocircuito a que se hace referencia en el apartado siguiente cuando incluya un seccionador de tierra, y se esperará el tiempo necesario para la descarga.
- c) Se efectuará la puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores. Cuando entre éstos y el medio de corte existan elementos semiconductores, fusibles o interruptores automáticos, la operación se realizará sobre los bornes de los condensadores.

B.4 Trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión.

1. Para trabajar sin tensión en un transformador de potencia o de tensión se dejarán sin tensión todos los circuitos del primario y todos los circuitos del secundario. Si las características de los medios de corte lo permiten. se efectuará primero la separación de los circuitos de menor tensión. Para la reposición de la tensión se procederá inversamente.
Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión el primario. Se prohíbe la apertura de los circuitos conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario.
2. Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador deberá comprobarse:
 - a. Que la máquina está completamente parada.
 - b. Que están desconectadas las alimentaciones.
 - c. Que los bornes están en cortocircuito y a tierra.
 - d. Que la protección contra incendios está bloqueada.
 - e. Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable.

2.6.2.2. Trabajos en tensión.

2.6.2.2.1. Disposiciones generales

1. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión; que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
2. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
 - b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba. etc.).
 - c) Las pértigas aislantes.
 - d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
 - e) Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).
3. A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisaran siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

4. Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.
5. La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
6. Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, manipulación de las herramientas. Los trabajos en Instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

2.6.2.2.2. Disposiciones adicionales para trabajos en alta tensión

1. El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.

2. Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse. tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

- a. Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
 - b. El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.
 - c. Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.
3. La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente. o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año.

La autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

2.6.2.2.3. Disposiciones particulares

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en las partes anteriores de este punto, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

2.6.2.2.3.1. Reposición de fusibles.

- a) En instalaciones de baja tensión, no será necesario que la reposición de fusibles la efectúe un trabajador cualificado, pudiendo realizarla un trabajador autorizado, cuando la maniobra del dispositivo portafusible conlleve la desconexión del fusible y el material de aquél ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.
- b) En instalaciones de alta tensión, no será necesario cumplir lo dispuesto en la parte B cuando la maniobra del dispositivo portafusible se realice a distancia, utilizando pértigas que garanticen un adecuado nivel de aislamiento y se tomen medidas de protección frente a los efectos de un posible cortocircuito o contacto eléctrico directo.

2.6.2.3. Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones

2.6.2.3.1. Disposiciones generales

1. Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.
2. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales. los equipos y materiales de protección citados se encuentran:
 - a. Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
 - b. Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba. etc.).
 - c. Las pértigas aislantes.
 - d. Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
 - e. Los equipos de protección individual (pantallas, guantes, gafas, cascos, etc.).

3. A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

4. Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
5. La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
6. Las medidas preventivas para la realización de estas operaciones al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento.

2.6.2.3.2. Disposiciones particulares

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de intervención se considerarán complementarias a las indicadas en la parte anterior de este punto, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

- a) En las maniobras locales con interruptores o seccionadores:

1. El método de trabajo empleado debe prever tanto los defectos razonablemente posibles de los aparatos, como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas (apertura de seccionadores en carga, o cierre de seccionadores en cortocircuito).
2. Para la protección frente al riesgo de arco eléctrico, explosión o proyección de materiales, no será obligatoria la utilización de equipos de protección cuando el lugar desde donde se realiza la maniobra esté totalmente protegido frente a dichos riesgos por alejamiento o interposición de obstáculos.

- b) En las mediciones, ensayos y verificaciones:

1. En los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la realimentación intempestiva de la misma.
2. Cuando sea necesario utilizar una fuente de tensión exterior se tomarán precauciones para asegurar que:
 - a. La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.
 - b. Los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente para resistir la aplicación simultánea de la tensión de ensayo por un lado y la tensión de servicio por el otro.
 - c. Se adecuarán las medidas de prevención tomadas frente al riesgo eléctrico, cortocircuito o arco eléctrico al nivel de tensión utilizado.

2.6.2.4. Trabajos en proximidad

2.6.2.4.1. Disposiciones generales

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

A. 1 Preparación del trabajo.

1. Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente anexo.
2. De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:
 - a. El número de elementos en tensión.
 - b. Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.
3. Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:
 - a. Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
 - b. Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes. La situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.
4. Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

A.2 Realización del trabajo.

1. Cuando las medidas adoptadas en aplicación de lo dispuesto en el apartado A.1.2 no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas en el apartado A.1.3, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.
2. En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

2.6.2.4.2. Disposiciones particulares

B. 1 Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

1. El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.

Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.

2. La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.
3. El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso este último.

B.2 Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas (como ocurre a menudo, por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o determinados trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

1. Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.
2. Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.
3. Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el punto *Técnicas y procedimientos de trabajo apartado 4*, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en la parte A de este punto.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

- a) Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.
- b) Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

2.6.2.5. Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión. Electricidad estática

La instalación eléctrica y los equipos deberán ser conformes con las prescripciones particulares para las instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión indicadas en la reglamentación electrotécnica.

A. Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.

1. Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos; para ello se limitará y controlará, en lo posible, la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición, en particular, en caso de que exista, o pueda formarse, una atmósfera explosiva. En tal caso queda prohibida la realización de trabajos u operaciones (cambio de lámparas, fusibles, etc.) en tensión, salvo si se efectúan en instalaciones y con equipos concebidos para operar en esas condiciones, que cumplan la normativa específica aplicable.
2. Antes de realizar el trabajo, se verificará la disponibilidad, adecuación al tipo de fuego previsible y buen estado de los medios y equipos de extinción. Si se produce un incendio, se desconectarán las partes de la instalación que puedan verse afectadas, salvo que sea necesario dejarlas en tensión para actuar contra el incendio, o que la desconexión conlleve peligros potencialmente más graves que los que pueden derivarse del propio incendio.
3. Los trabajos los llevarán a cabo trabajadores autorizados; cuando deban realizarse en una atmósfera explosiva, los realizarán trabajadores cualificados y deberán seguir un procedimiento previamente estudiado.

B. Electricidad estática.

1. En todo lugar o proceso donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas y particularmente, la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión. A tal efecto, deberán ser objeto de una especial atención:
 - a. Los procesos donde se produzca una fricción continuada de materiales aislantes o aislados.
 - b. Los procesos donde se produzca una vaporización o pulverización y el almacenamiento, transporte o trasvase de líquidos o materiales en forma de polvo, en particular, cuando se trate de sustancias inflamables.
2. Para evitar la acumulación de cargas electrostáticas deberá tomarse alguna de las siguientes medidas o combinación de las mismas, según las posibilidades y circunstancias específicas de cada caso:
 - a. Eliminación o reducción de los procesos de fricción.
 - b. Evitar, en lo posible, los procesos que produzcan pulverización, aspersion o caída libre.
 - c. Utilización de materiales antiestáticos (poleas, moquetas, calzado, etc.) o aumento de su conductividad (por incremento de la humedad relativa, uso de aditivos o cualquier otro medio).
 - d. Conexión a tierra, y entre sí cuando sea necesario, de los materiales susceptibles de adquirir carga, en especial, de los conductores o elementos metálicos aislados.
 - e. Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas. En este caso la instalación no deberá exponer a los trabajadores a radiaciones peligrosas.

- f. Cualquier otra medida para un proceso concreto que garantice la no acumulación de cargas electrostáticas.

2.7. CONTROL DE LOS TRABAJOS.

2.7.1. Índices de control.

Durante la ejecución de la obra, mediante los índices estadísticos que a continuación se relacionan, se permite expresar en cifras relativas las características de la accidentalidad de la obra, facilitando por lo general unos valores útiles a nivel comparativo.

1. Índice de frecuencia (I.F.): expresa el número de accidentes con baja por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F. = \frac{\text{número de accidentes con baja}}{\text{número de horas trabajadas}} \times 10^6$$

2. Índice de gravedad (I.G.): representa el número de jornadas perdidas pérdidas por cada mil horas trabajadas. Se calcula mediante la expresión:

$$I.G. = \frac{\text{número de jornadas perdidas}}{\text{número de horas trabajadas}} \times 10^3$$

3. Índice de incidencia (I.I.): representa el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas. Se calcula mediante la expresión:

$$I.I. = \frac{\text{número de accidentes con baja}}{\text{número de trabajadores}} \times 10^3$$

4. Índice de duración media (D.M.): se utiliza para cuantificar el tiempo medio de duración de las bajas por accidentes. Se calcula mediante la expresión:

$$D.M. = \frac{\text{número de jornadas perdidas}}{\text{número de accidentes con baja}}$$

2.7.2. Notificación de accidentes e incidentes

De todo accidente con o sin baja que afecte al personal en los trabajos objeto del Contrato, el Representante del CONTRATISTA o la persona más cualificada, además de informar al Representante de la COMPAÑIA y de elaborar y tramitar la documentación oficial precisa, rellenará el Impreso de Notificación de Accidentes.

En caso de accidente grave, muy grave o mortal, el CONTRATISTA, de forma telefónica o mediante fax, adelantará inmediatamente un avance del suceso al representante y/o Técnico de Seguridad de la COMPAÑIA. Posteriormente, en el menor plazo posible, deberá enviar un informe detallado del accidente y copia del Parte Oficial remitido a la autoridad laboral competente.

Estos documentos una vez cumplimentados por el CONTRATISTA se remitirán en el plazo más breve posible al Técnico de Seguridad de COMPAÑIA.

2.7.3. Observación, notificación y cumplimentación de anomalías

Dado que la Seguridad es una tarea colectiva, todo el personal que participe en los trabajos, sea cual fuera su cualificación profesional, debe hacer las sugerencias que estime convenientes para mejorar el nivel de prevención, dirigiendo éstas a través de su jefatura y serán a su vez trasladadas, en aquellos casos en los que así se requiera a la COMPAÑIA a través del representante y/o Técnico de Seguridad, pudiendo utilizar para ello, el Parte de Observación de Anomalías P.O.A. hacia el Responsable de Seguridad del CONTRATISTA, quien dará solución o respuesta a los temas propios, y aquellas otras sugerencias relacionadas con las instalaciones de la COMPAÑIA se trasladarán al Representante de la COMPAÑIA

2.8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará un Plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio. Las propuestas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total del presupuesto de este Estudio de Seguridad.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen, serán asumidas por la dirección facultativa.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el Plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del R.D. 39/1.997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en las mismas y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Así mismo, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Estos Planes, que imprescindiblemente deberán acompañar a la oferta, recogerán al menos los siguientes puntos:

- Descripción del trabajo a realizar.
- Fases del trabajo más relevantes, se enumerarán y describirán en orden secuencial de trabajo.
- Riesgos considerados para cada fase.
- Prevención y protección colectiva y personal para cada fase de trabajo.
- Cualificación del personal que realizará los trabajos contemplados en el R.D. 614.
- Instrucciones de Seguridad complementarias.
- Características de seguridad de los medios auxiliares de trabajo y herramientas, así como registro de los controles periódicos del estado de los mismos.

2.9. LIBRO DE INCIDENCIAS

De acuerdo al art. 13 del R.D. 1627/1.997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de seguridad y salud.
- La oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la ejecución de la obra la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en las mismas y los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos, o cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en un plazo de 24 horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

2.10. INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS

Antes de iniciar los trabajos el representante del CONTRATISTA entregará al Representante y al Técnico de Seguridad de la COMPAÑIA el Parte de Iniciación de Trabajos debidamente cumplimentado. Este Parte tendrá la misma vigencia que la del Contrato de Adjudicación de los Trabajos, si bien deberá ser anualmente renovado en aquellos contratos de duración superior a un año.

2.11. CONTACTOS DE SEGURIDAD CON LA EMPRESA CONTRATADA

Durante la ejecución de los trabajos se mantendrán los contactos necesarios entre el Representante de la Compañía, el Técnico de Seguridad asignado y el Responsable de Seguridad del CONTRATISTA, con el fin de:

- Contrastar el grado de cumplimiento de las normas y procedimientos de prevención.
- Orientarles en el cumplimiento de las normas de Seguridad establecidas y de las expresamente indicadas por el CONTRATISTA en el informe de Seguridad aplicable.
- Recoger del Responsable de Seguridad del CONTRATISTA las dificultades que encuentre para llevar a cabo las medidas de Seguridad acordadas.
- Estudiar conjuntamente los riesgos que puedan aparecer y determinar las medidas de Seguridad nuevas o alternativas.

En caso de accidente o incidente grave se contempla mantener una reunión con Responsables de la Compañía a la que asistan el Responsable de Seguridad y el Responsable de los trabajos por parte de la Contrata.

Madrid, diciembre de 2023
EL AUTOR DEL PROYECTO

3. PLANOS

3.1. PLANOS.

Listado de planos que se han desarrollado para una mejor comprensión.

- 1. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL I**
- 2. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (II)**
- 3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (III)**
- 4. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN (I)**
- 5. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN (II)**
- 6. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. ELEMENTOS AUX. SEÑALIZACION (III)**
- 7. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. SEÑALES DE PROHIBICIÓN**
- 8. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. SEÑALES DE ADVERTENCIA**
- 9. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. SEÑALES DE OBLIGACIÓN Y REGLAMENTACIÓN**
- 10. SEÑALIZACION DE OBRAS. SEÑALES DE INDICACION.**
- 11. SEÑALIZACION DE OBRAS. SEÑALES DE PROHIBICION**
- 12. SEÑALIZACION DE OBRAS. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES**
- 13. SEÑALIZACION DE OBRAS. ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION I**
- 14. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. SUSTANCIAS PELIGROSAS**
- 15. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. SEÑALES GESTUALES**
- 16. ELECTRICIDAD EN OBRA. NORMAS DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN**
- 17. ELECTRICIDAD EN OBRAS. LOCALIZACIÓN DE CONDUCCIONES**
- 18. ELECTRICIDAD EN OBRA. SEÑALIZACIÓN DE CONDUCCIONES ELÉCTRICAS**
- 19. ELECTRICIDAD EN OBRA. EXCAVACIÓN Y ESTIBACIÓN**
- 20. ELECTRICIDAD EN OBRA. EXCAVACIÓN EN ZANJA**
- 21. ELECTRICIDAD EN OBRA. EXCAVACIÓN, CARGA Y DESCARGA**
- 22. ELECTRICIDAD EN OBRA. HORMIGONERAS Y DUMPER**
- 23. ACOPIO DE MATERIAL Y PASO DE ZANJAS**
- 24. ACOPIO DE MATERIALES II**
- 25. ESCALERAS DE MANO**
- 26. MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS (I)**
- 27. MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS (II)**



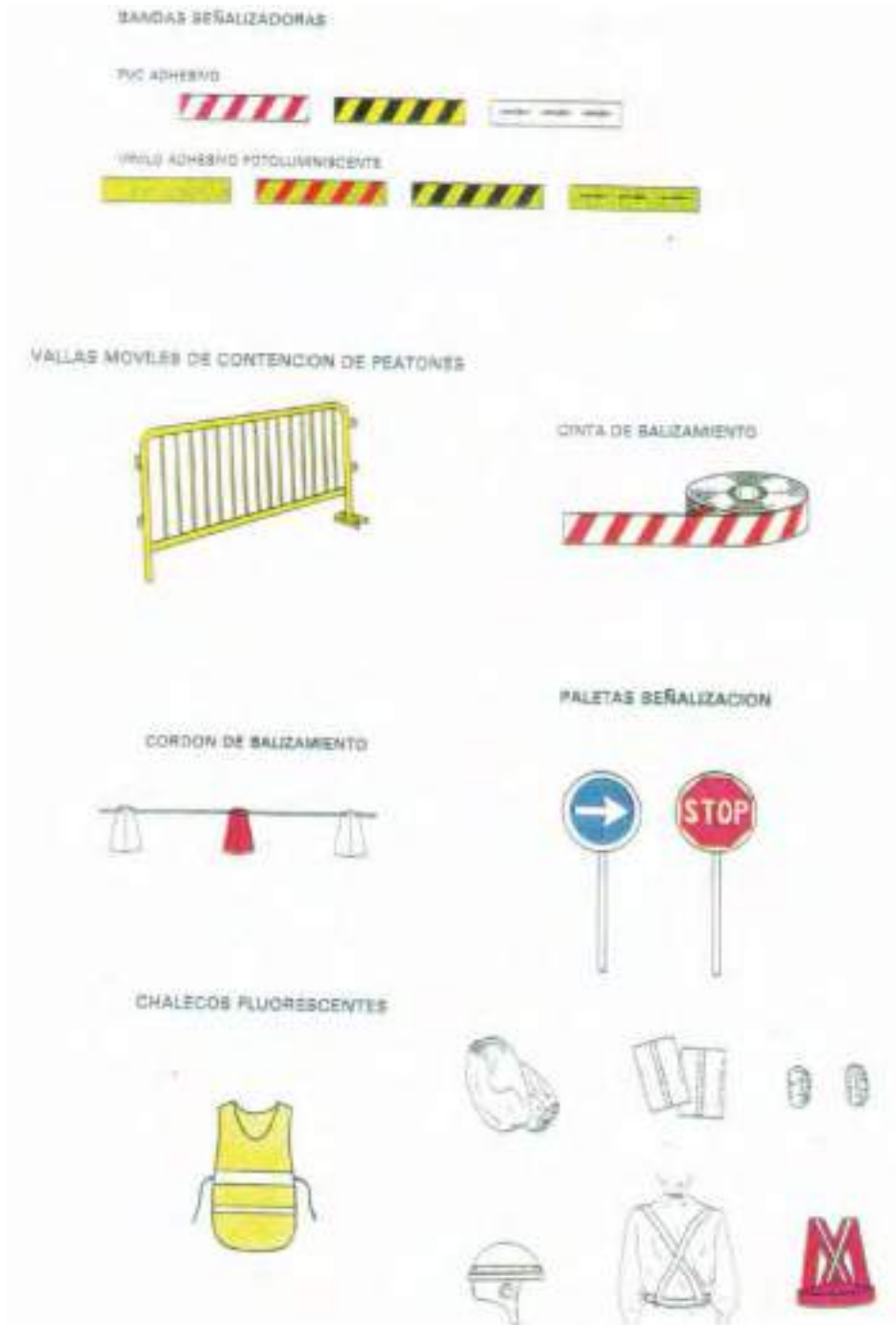
1. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL I



2. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (II)



3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (III)



4. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN (I)



CONOS DE TRAFICO DE P.V.E.



LAMPARAS DE XENON-FLASH SF-30, SF-50



DIRECCION LUMINOSA EN CASCADE



LAMPARAS DE XENON-FLASH - BALIZAS SF-10 y SF-20



FLECHA LUMINOSA



PAQUETE DE SEÑALIZACION BASICA

5. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN (II)



Prohibido fumar



Prohibido fumar
y encender fuego



Prohibido pasar
a los peatones



Prohibido apagar
con agua



Entrada prohibida
a personas
no autorizadas



Agua no potable



Prohibido a los vehículos
de mantenimiento



No tocar

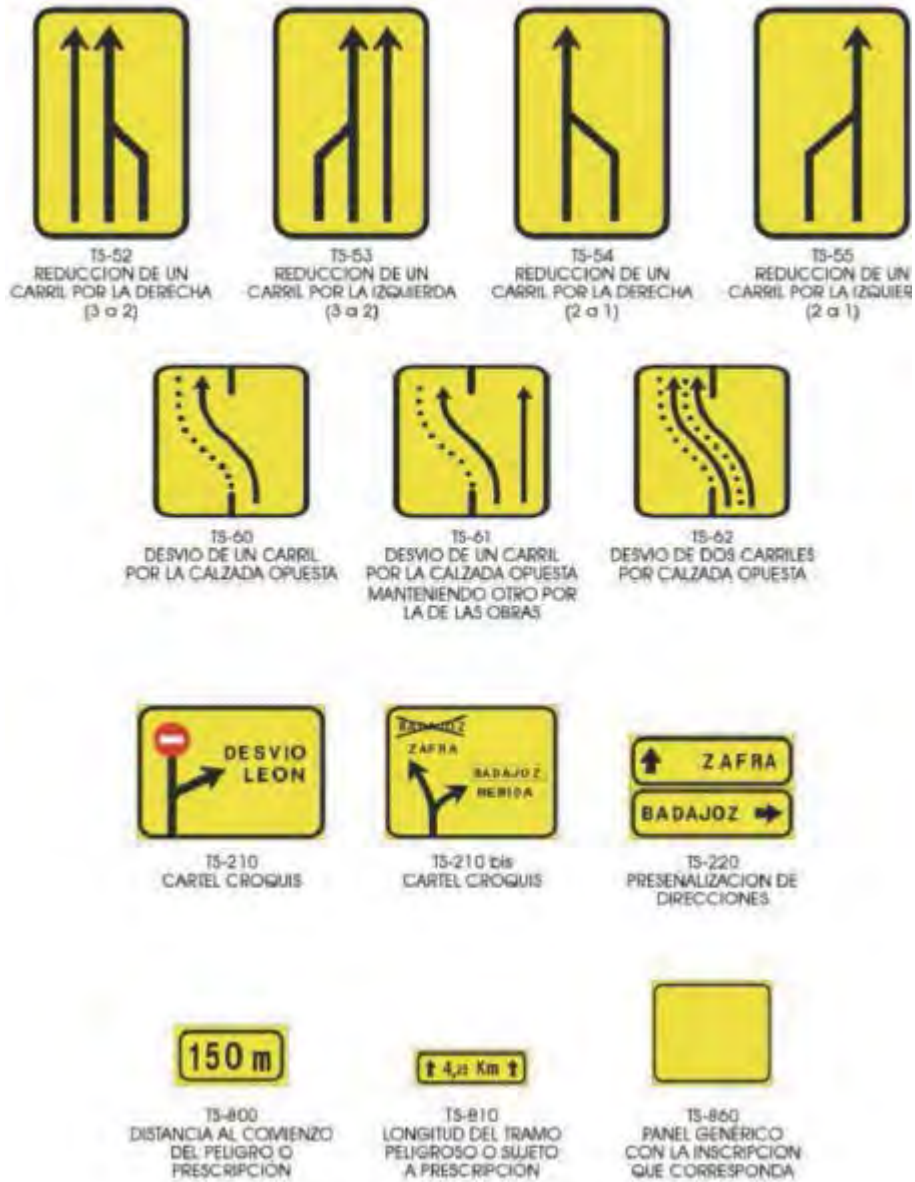
7. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. SEÑALES DE PROHIBICIÓN

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD



9. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. SEÑALES DE OBLIGACIÓN Y REGLAMENTACIÓN

SEÑALES DE INDICACION



10. SEÑALIZACION DE OBRAS. SEÑALES DE INDICACION.



DIMENSIONES EN mm.		
D	D ₁	M
841	661	90
594	472	61
420	330	45
297	235	31
210	166	22
148	116	16
105	83	11

				
SP-240 PROHIBIDO TRANSPORTAR PERSONAS	SP-250 PROHIBIDO SITUARSE DEBAJO DE LA CARGA	SP-210 PROHIBIDO EL PASO A CARREILLAS	SP-380 PROHIBIDO EL PASO	SP-190 PROHIBIDO ACCIONAR
				
SP-360 NO ALMACENAR NADA AQUÍ	SP-400 PROHIBIDO EL PASO	SP-220 PROHIBIDO CIRCULAR O PERMANECER EN EL RADIO DE ACCION DE LA EXCAVADORA	SP-370 PROHIBIDA LA ENTRADA	SP-350 PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES. MANTENER LIBRE EL PASO
				
SP-140 PROHIBIDO SALTAR LAS ZANJAS	SP-270 PROHIBIDO MANIPULAR LA VÁLVULA	SP-240 PROHIBIDO CIRCULAR DENTRO DE LA ZONA DE CARGA	SP-390 PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	SP-070 PROHIBIDO EL PASO
				
SP-010 AGUA NO POTABLE	SP-020 PROHIBIDO APAGAR CON AGUA	SP-030 PROHIBIDO ENCENDER FUEGO	SP-040 PROHIBIDO FUMAR	SP-080 SALTO NO PASAR

11. SEÑALIZACION DE OBRAS. SEÑALES DE PROHIBICION

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES



TB-1
PANEL DIRECCIONAL ALTO



TB-3
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO



TB-2
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO



TB-4
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO



TB-5
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO



TB-6
CONO



TB-7
PIQUETE



TB-8
BALIZA DE BORDÉ DERECHO



TB-9
BALIZA DE BORDÉ IZQUIERDO



TB-10
CAPTAFAROS LADO DERECHO E IZQUIERDO



TB-11
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE



TB-12
MARCA VIAL NARANJA



TB-13
GUIRNALDA



TB-14
BASTIDOR MOVIL

12. SEÑALIZACION DE OBRAS. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

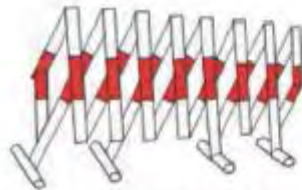
ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN



PANEL DIRECCIONAL MOVIL



VALLA DE OBRA MOVIL



VALLA EXTENSIBLE ZINCADA TIPO "CORDEON"



BARRERA DE PLASTICO RELLENABLE DE AGUA O ARENA



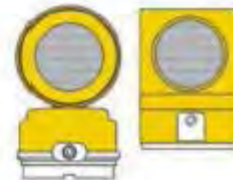
CORDON DE BALIZAMIENTO



PORTALAMPARA CON CABLE A PRESION



CINTA DE BALIZAMIENTO PLASTICA

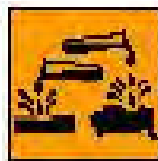


BAJZA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA

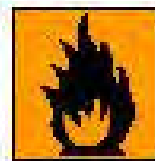
13. SEÑALIZACION DE OBRAS. ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION I



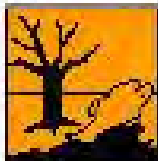
T Tóxico
T+ Muy tóxico



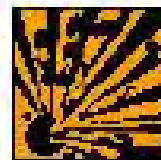
C Corrosivo



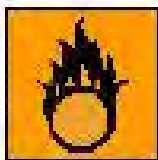
F Fácilmente inflamable
F+ Extremadamente inflamable



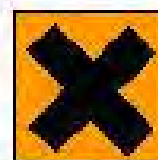
N Peligroso para el medio ambiente



E Explosivo



O Comburente






Xn Nocivo
Xi Irritante

14. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. SUSTANCIAS PELIGROSAS

A) - Señales generales

Señal	Descripción	Acciones
Comando Manos extendidas	Los brazos extendidos a los lados en línea horizontal, los brazos de la mano hacia afuera.	
Atención	El brazo de señalización extendido hacia arriba, la mano abierta, palma hacia adelante.	
Prohibido avanzar	Los brazos extendidos hacia adelante del pecho.	

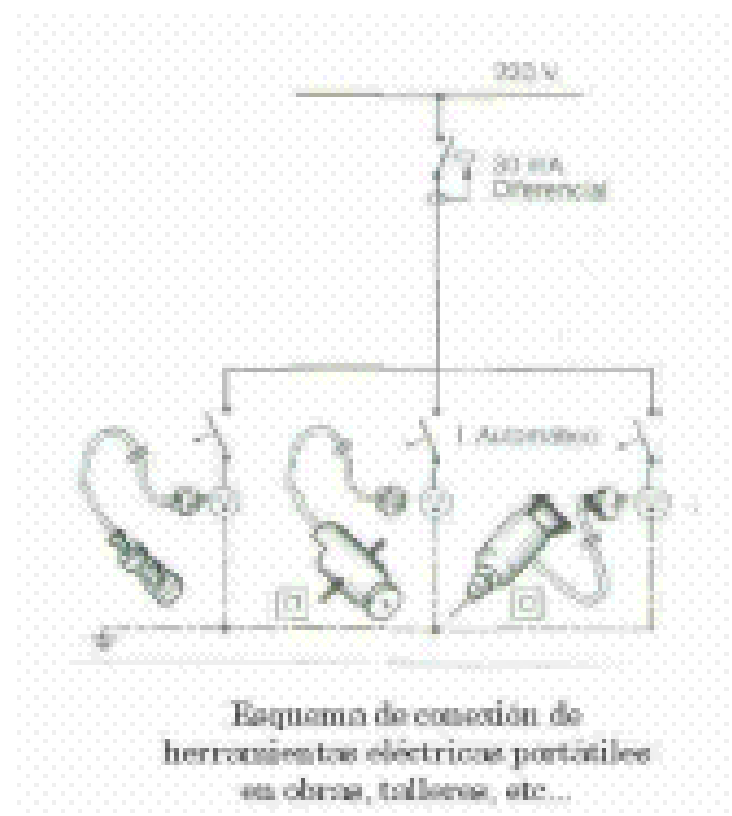
B) - Movimientos señalados

Señal	Descripción	Acciones
Levantar	El brazo extendido hacia arriba, la mano abierta, palma hacia adelante, el brazo de la mano hacia adelante.	
Bajar	El brazo extendido hacia abajo, la mano abierta, palma hacia adelante, el brazo de la mano hacia adelante.	
Indicar dirección	Los brazos extendidos hacia adelante.	

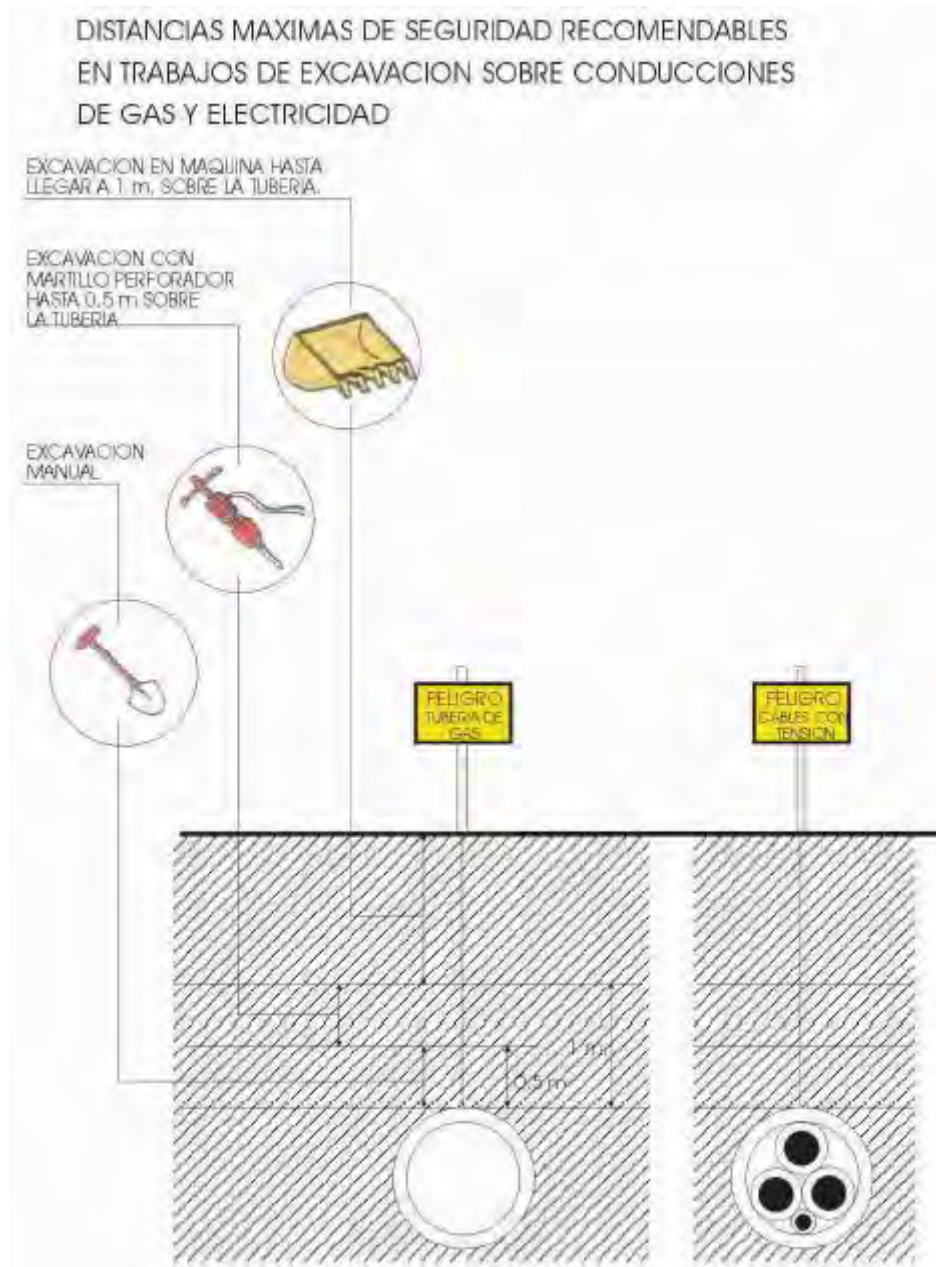
C) - Movimientos especiales

Señal	Descripción	Acciones
Avanzar	Los brazos extendidos hacia adelante, la mano abierta, palma hacia adelante, el brazo de la mano hacia adelante.	
Retirarse	Los brazos extendidos hacia atrás, la mano abierta, palma hacia adelante, el brazo de la mano hacia atrás.	
Hay un obstáculo	Los brazos extendidos hacia adelante, la mano abierta, palma hacia adelante, el brazo de la mano hacia adelante.	
Prohibido avanzar	El brazo extendido hacia adelante, la mano abierta, palma hacia adelante, el brazo de la mano hacia adelante.	
Prohibido retirarse	El brazo extendido hacia atrás, la mano abierta, palma hacia adelante, el brazo de la mano hacia atrás.	
Prohibido	Los brazos extendidos hacia arriba, la mano abierta, palma hacia adelante, el brazo de la mano hacia adelante.	

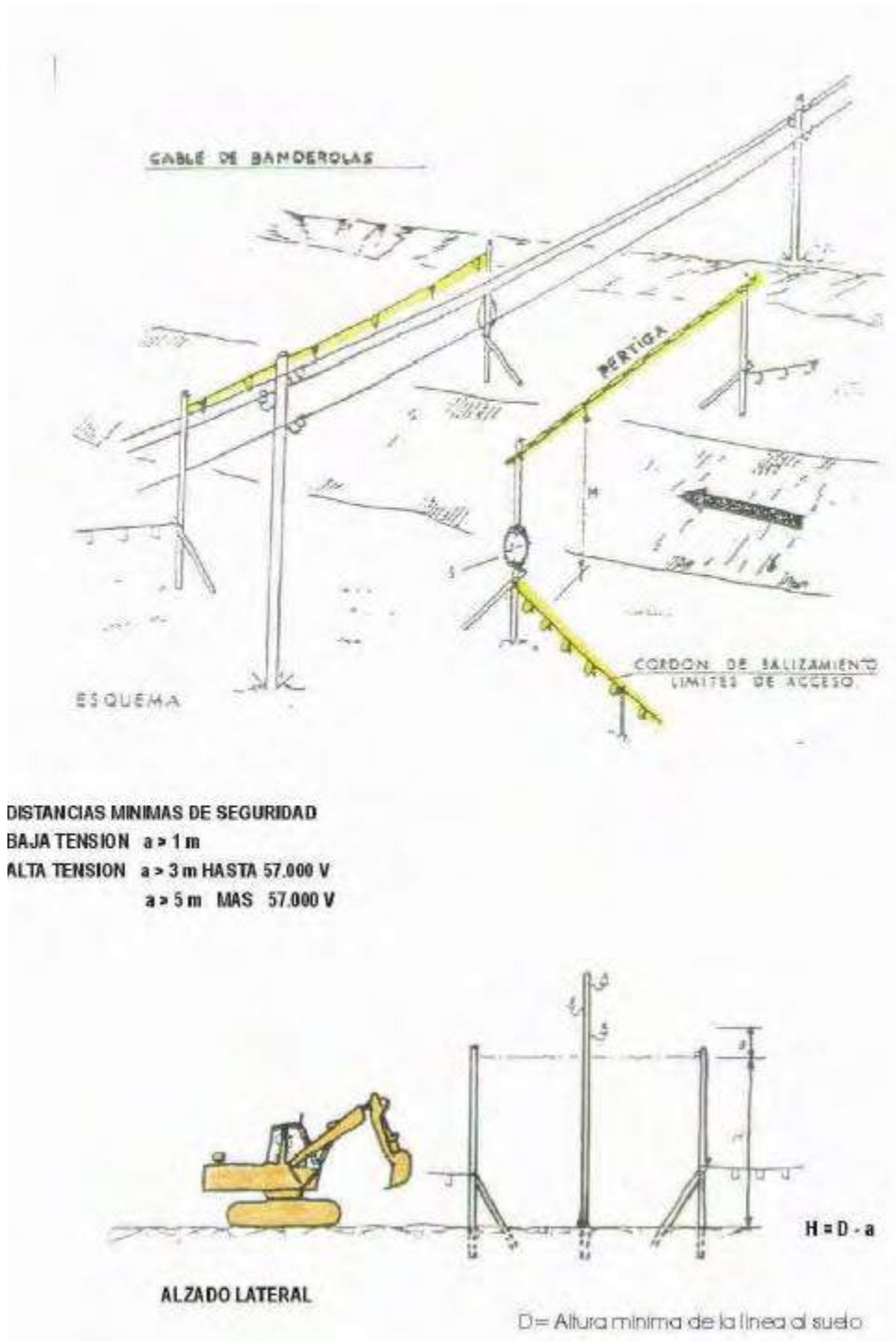
15. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. SEÑALES GESTUALES



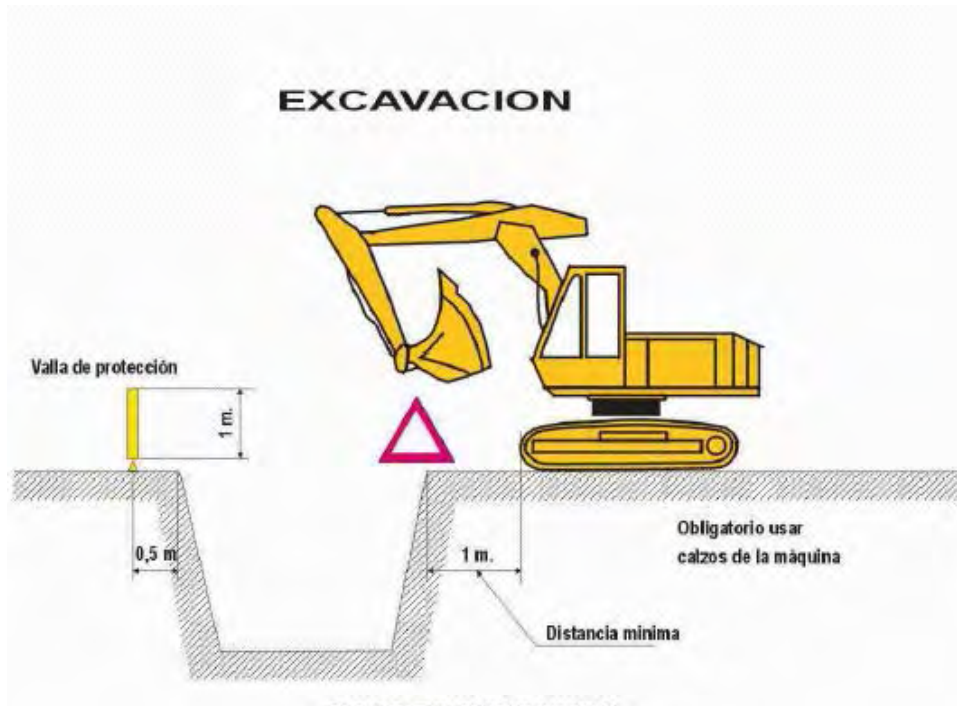
16. ELECTRICIDAD EN OBRA. NORMAS DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN



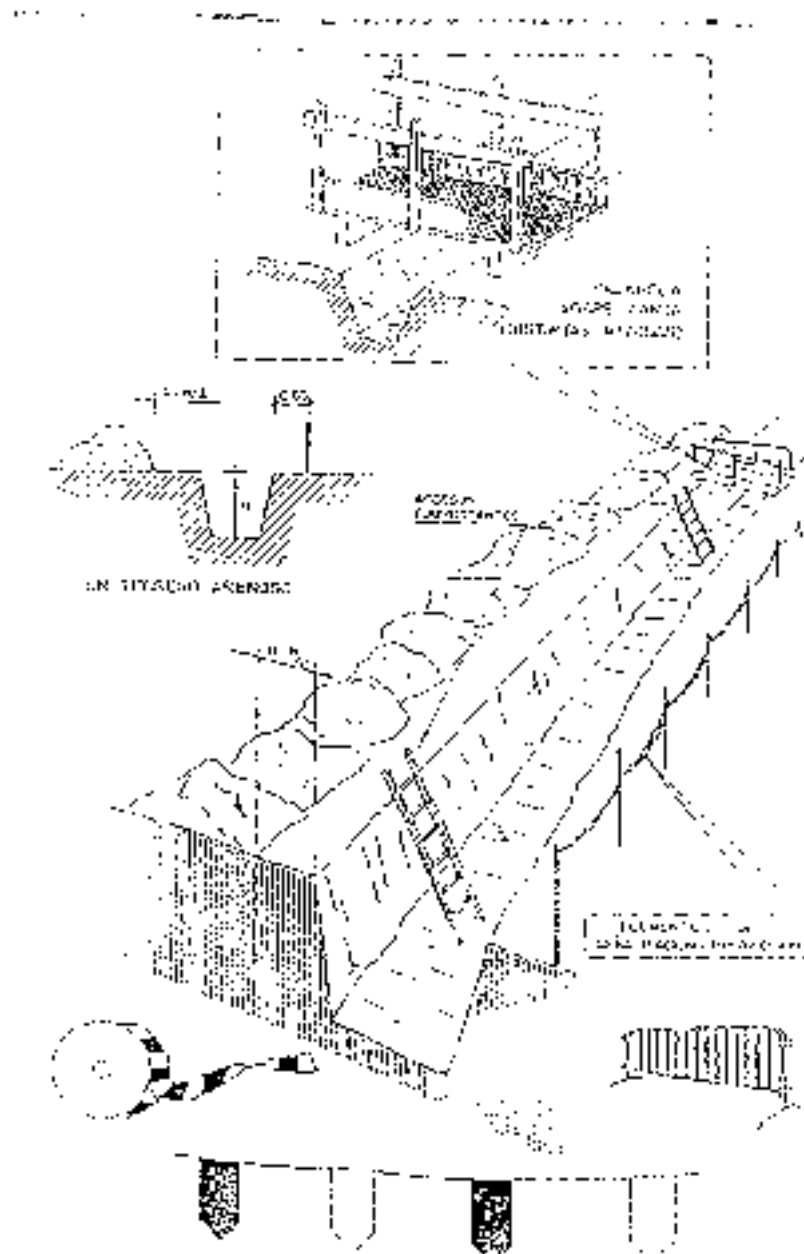
17. ELECTRICIDAD EN OBRAS. LOCALIZACIÓN DE CONDUCCIONES



18. ELECTRICIDAD EN OBRA. SEÑALIZACIÓN DE CONDUCCIONES ELÉCTRICAS



19. ELECTRICIDAD EN OBRA. EXCAVACIÓN Y ESTIBACIÓN

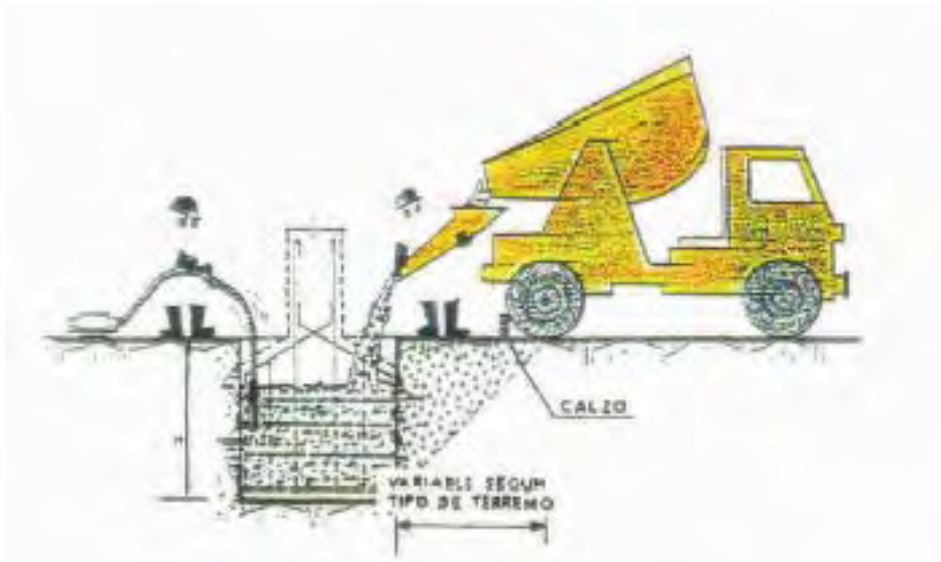


20. ELECTRICIDAD EN OBRA. EXCAVACIÓN EN ZANJA

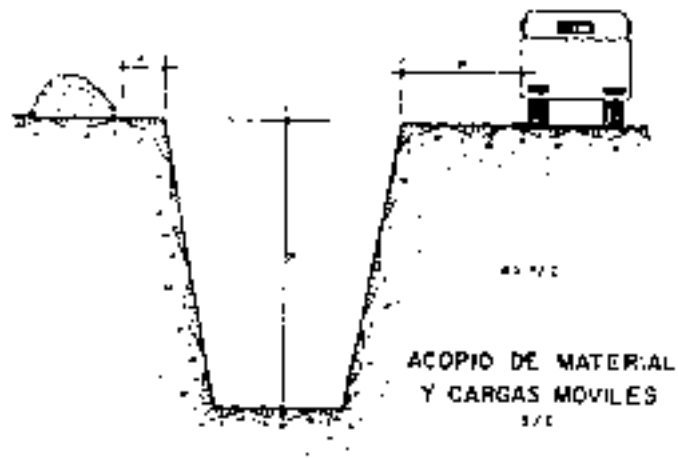


DISTANCIA DE SEGURIDAD PARA
EXCAVACION, CARGA Y DESCARGA

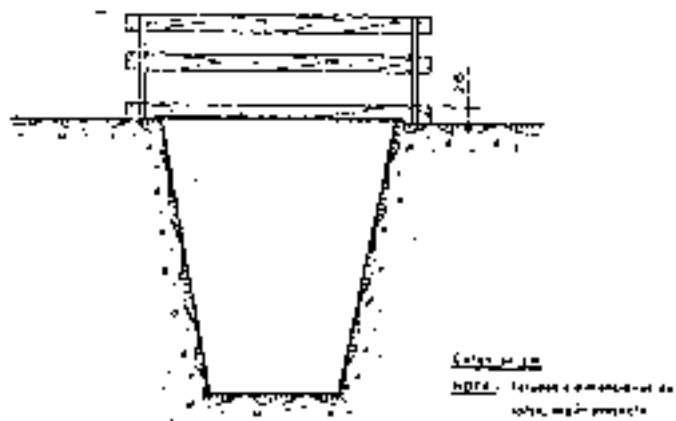
21. ELECTRICIDAD EN OBRA. EXCAVACIÓN, CARGA Y DESCARGA



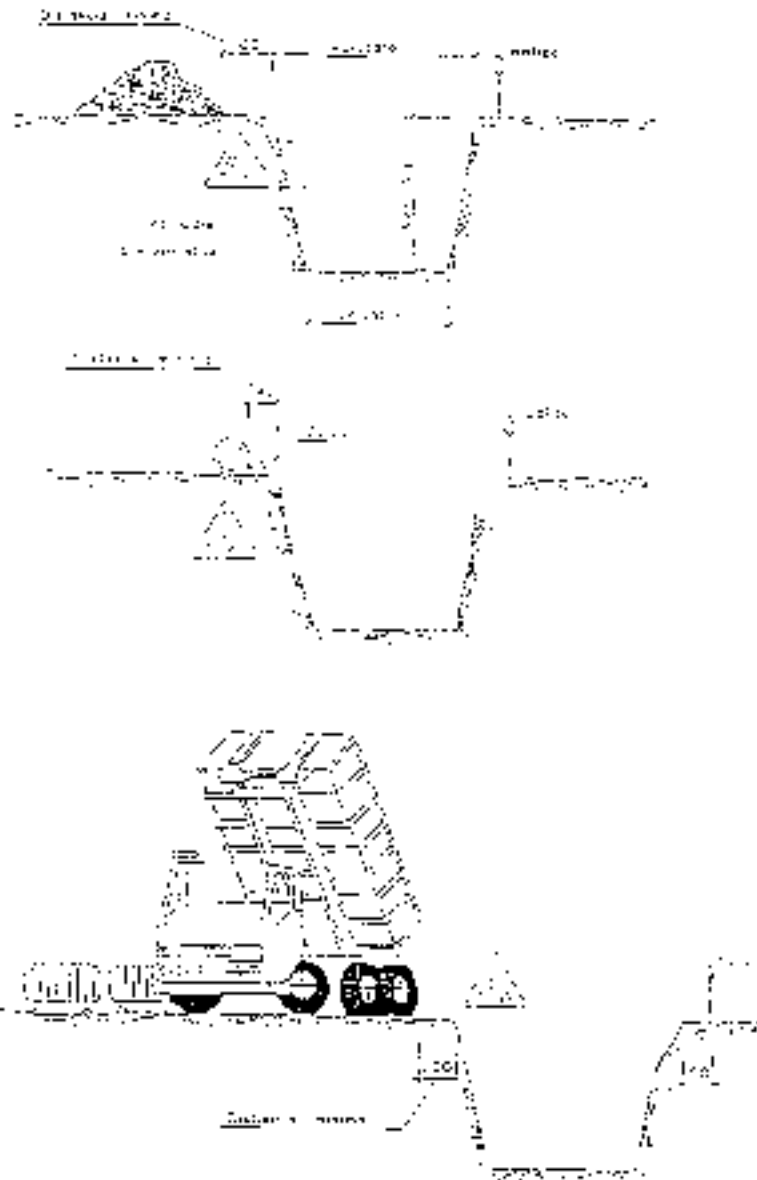
22. ELECTRICIDAD EN OBRA. HORMIGONERAS Y DUMPER



PASO SOBRE LA ZANJA
3/11



23. ACOPIO DE MATERIAL Y PASO DE ZANJAS

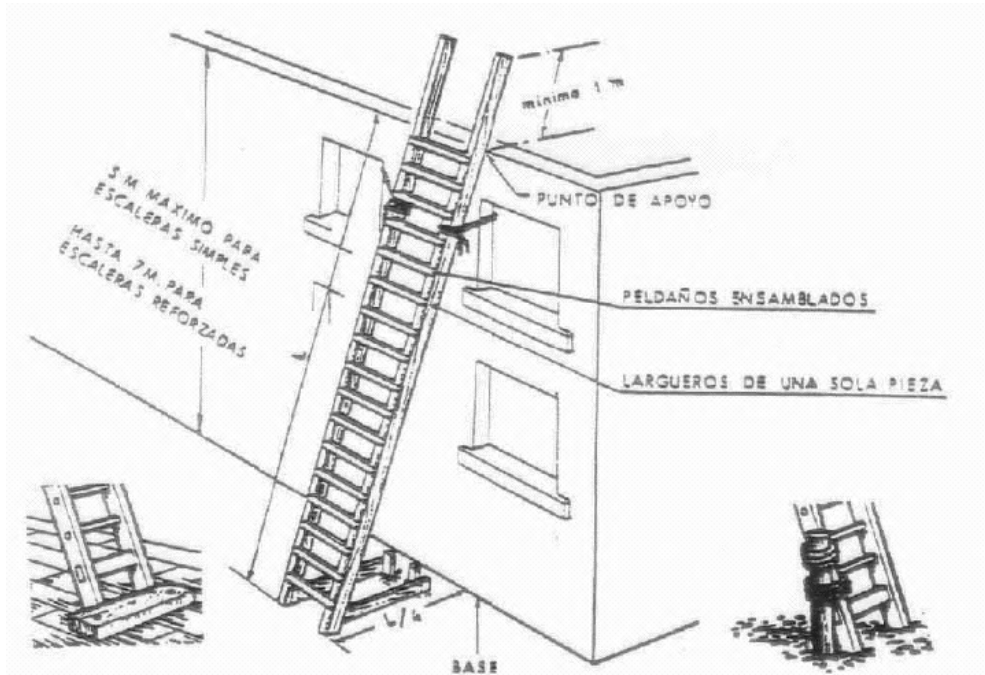


ACOPID5

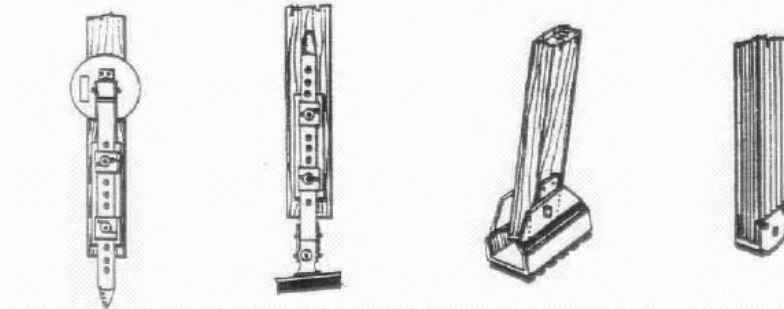
24. ACOPIO DE MATERIALES II



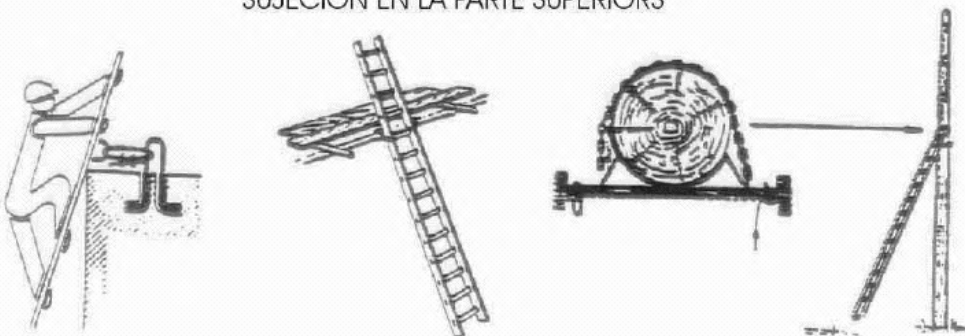
ACOPIO DE MATERIALES III



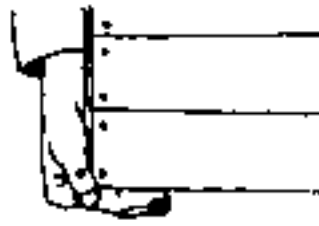
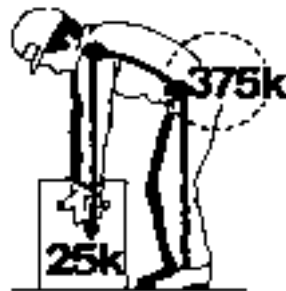
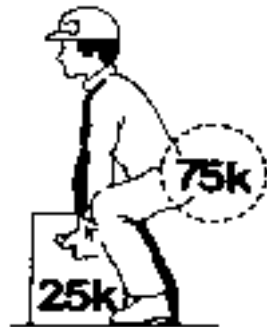
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



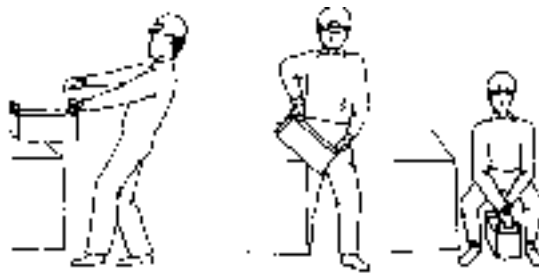
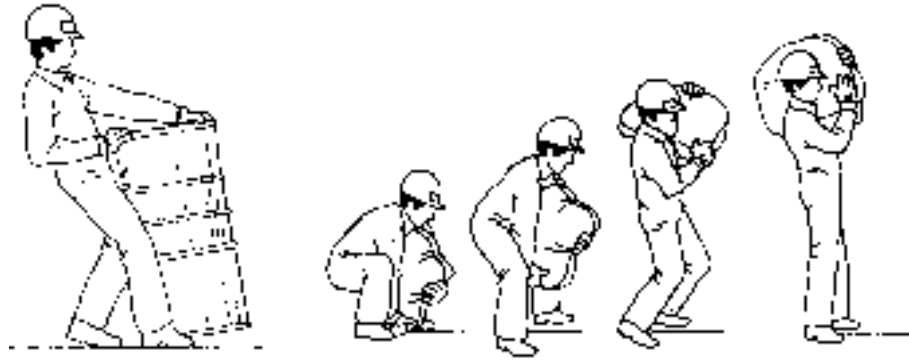
25. ESCALERAS DE MANO



¡NO!

¡SI!

26. MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS (I)



27. MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS (II)

Madrid, diciembre de 2023
EL AUTOR DEL PROYECTO

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.1. TABLAS DE MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

4.1.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

UD	DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO EURO	TOTAL EUROS
UD.	CASCO DE SEGURIDAD PARA USO NORMAL, DE POLIETILENO, CON UN PESO MÁXIMO DE 400 g, HOMOLOGADO SEGÚN MT-1, CLASE N Y E-AT.	20	2,67	53,40
UD.	GAFAS DE SEGURIDAD ANTIPOLVO ESTÁNDAR, CON MONTURA UNIVERSAL HOMOLOGADA SEGÚN MT-16, CON VISOR TRANSPARENTE Y TRATAMIENTO CONTRA EL EMPAÑAMIENTO HOMOLOGADO SEGÚN MT-17, CLASE D.	5	3,04	15,20
UD.	GAFAS DE SEGURIDAD PARA CORTE OXIACETILENICO, CON MONTURA UNIVERSAL DE VARILLA DE ACERO RECUBIERTA CON PVC, CON VISORES CIRCULARES DE 500 mm DE D. OSCUROS DE COLOR DIN-5, HOMOLOGADOS SEGÚN BS-1542.	2	7,00	14,00
UD.	PANTALLA FACIAL PARA SOLDADURA ELÉCTRICA, DE MARCO ABATIBLE DE MANO Y SOPORTE DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO VULCANIZADA DE 1,35 mm DE ESPESOR, CON VISOR INACTÍNICO SEMIOSCURO CON PROTECCIÓN DIN 12.	1	11,80	11,80
UD.	PANTALLA FACIAL PARA PROTEGER CONTRA LA PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS Y AL CEBAMIENTO DE ARCOS ELÉCTRICOS, DE POLICARBONATO TRANSPARENTE, PARA ACOPLARSE AL CASCO CON ARNÉS.	6	18,49	110,94
UD.	CASCO DE SEGURIDAD PARA USO NORMAL, DE POLIETILENO, CON UN PESO MÁXIMO DE 400 g, HOMOLOGADO SEGÚN MT-1, CLASE N Y E-AT.	20	2,67	53,40
UD.	PROTECTOR AUDITIVO DE TAPÓN DE ESPUMA, HOMOLOGADO SEGÚN MT-2, CLASE C.	20	0,16	3,20
UD.	PROTECTOR AUDITIVO DE AURICULAR, ACOPLADO A LA CABEZA CON ARNÉS Y OREJERAS ANTIRRUIDO, HOMOLOGADO SEGÚN MT-2, CLASE D.	10	8,50	85,00
UD.	MASCARILLA AUTOFILTRANTE CONTRA POLVILLO Y VAPORES TÓXICOS, HOMOLOGADA SEGÚN MT-9.	20	0,60	12,00
UD.	PAR DE GUANTES PARA USO GENERAL, CON PALMA, NUDILLOS, UÑAS Y DEDOS ÍNDICE Y PULGAR DE PIEL, DORSO DE LA MANO Y MANGUITO DE ALGODÓN, FORRO INTERIOR Y SUJECIÓN ELÁSTICA A LA MUÑECA.	20	2,25	45,00
UD.	PAR DE GUANTES DE TACTO PARA USO GENERAL, CON PALMA Y DORSO DE LA MANO DE PIEL FLEXIBLE, DEDO ÍNDICE SIN COSTURA EXTERIOR Y SUJECIÓN ELÁSTICA A LA MUÑECA.	20	2,88	57,60
UD.	PAR DE GUANTES LAVABLES Y TRANSPIRABLES PARA USO GENERAL, CON DEDOS Y PALMA DE NITRILO POROSO SOBRE SOPORTE DE PUNTO DE ALGODÓN Y SUJECIÓN ELÁSTICA A LA MUÑECA.	20	3,37	67,40
UD.	PAR DE GUANTES ANTIHUMEDAD RESISTENTES A LOS PRODUCTOS QUÍMICOS, DE NEOPRENO SIN SOPORTE Y FORRADO INTERIOR DE ALGODÓN, CON MANGUITOS HASTA MEDIO ANTEBRAZO.	5	1,92	9,60

UD	DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO EURO	TOTAL EUROS
UD.	PAR DE GUANTES DIELECTRICOS , DE CAUCHO, CON MANGUITOS HASTA MEDIO ANTEBRAZO, HOMOLOGADOS SEGÚN MT-4, CLASE II.	6	44,09	264,54
UD.	PAR DE GUANTES ULTRAFINOS DE PRECISIÓN DE UN SOLO USO, DE CAUCHO.	20	0,03	0,60
UD.	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR, CON PALMA DE PIEL, FORRO INTERIOR DE ALGODÓN Y MANGA LARGA DE SERRAJE FORRADA DE DRIL FUERTE.	2	4,00	8,00
UD.	PAR DE BOTAS DE AGUA DE PVC DE CAÑA ALTA, CON SUELA ANTIDESLIZANTE Y FORRADAS DE NYLON LAVABLE.	2	3,60	7,20
UD.	PAR DE BOTAS DE AGUA DE PVC DE MEDIA CAÑA, CON SUELA ANTIDESLIZANTE Y FORRADAS DE NYLON LAVABLE.	1	3,20	3,20
UD.	PAR DE BOTAS DE AGUA DE PVC TIPO INGENIERO, CON LENGÜETA DE FUELLE Y FORRADAS DE PELUCHE.	1	14,50	14,50
UD.	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR, CON PALMA DE PIEL, FORRO INTERIOR DE ALGODÓN Y MANGA LARGA DE SERRAJE FORRADA DE DRIL FUERTE.	2	4,00	8,00
UD.	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD RESISTENTES A LA HUMEDAD, DE PIEL RECTIFICADA, CON TOBILLERA ACOLCHADA, SUELA ANTIDESLIZANTE Y ANTIESTÁTICA, CUÑA AMORTIGUADORA PARA EL TALÓN, LENGÜETA DE FUELLE, DE DESPRENDIMIENTO, CON PLANTILLAS Y PUNTERA METÁLICAS, HOMOLOGADAS SEGÚN MT-5, CLASE III, GRADO A.	14	18,75	262,50
UD.	PAR DE BOTAS DIELECTRICAS RESISTENTES A LA HUMEDAD, DE PIEL RECTIFICADA, CON TOBILLERA ACOLCHADA, SUELA ANTIDESLIZANTE Y ANTIESTÁTICA, CUÑA AMORTIGUADORA PARA EL TALÓN, LENGÜETA DE FUELLE, DE DESPRENDIMIENTO RÁPIDO, SIN HERRAJE METÁLICO, CON PUNTERA REFORZADA, HOMOLOGADAS SEGÚN DIN 4843.	6	17,54	105,24
UD.	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR DE SERRAJE, CON AJUSTE DE CINTA TEXTIL ADHERENTE.	1	4,22	4,22
UD.	CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN, AJUSTABLE, CLASE A, DE POLIÉSTER Y HERRAJE ESTAMPADO, CON CUERDA DE SEGURIDAD DOTADA DE GUARDACABOS METÁLICOS Y MOSQUETÓN DE ACERO CON VIOLA ROSCADA, HOMOLOGADO SEGÚN MT-13.	4	51,60	206,40
UD.	CINTURÓN DE SEGURIDAD DE CAIDA, CLASE C, DE POLIÉSTER Y HERRAJE ESTAMPADO, CON ARNESES DE SUJECIÓN PARA EL TRONCO Y PARA LAS EXTREMIDADES INFERIORES, HOMOLOGADOS SEGÚN MT-22.	4	119,00	476,00
UD.	CINTURÓN ANTIVIBRATORIO, AJUSTABLE Y DE TEJIDO TRANSPIRABLE.	10	24,00	240,00
UD.	DISPOSITIVO ANTIBLOCANTE, PARA SUJETAR EL CINTURÓN DE SEGURIDAD A UNA CUERDA DE DIÁMETRO 16 mm, DE ALEACIÓN LIGERA, DE CALIDAD F5.	8	60,00	480,00
UD.	POLEA AUTOBLOCANTE ACCIONADA POR EMBRAGUE MECÁNICO, PARA ANCLAJE DE CINTURÓN DE SEGURIDAD, CON UNA CUERDA DE 10 m DE LONGITUD.	8	259,00	2.072,00

UD	DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO EURO	TOTAL EUROS
UD.	MONO DE TRABAJO, DE POLIÉSTER Y ALGODÓN, CON BOLSILLOS EXTERIORES.	20	13,98	279,60
UD.	CAMISA DE TRABAJO, DE ALGODÓN, CON BOLSILLOS EXTERIORES.	20	9,42	188,40
UD.	PANTALONES DE TRABAJO, DE POLIÉSTER Y ALGODÓN, CON BOLSILLOS LATERALES.	20	5,28	105,60
UD.	CAMISETA DE TRABAJO, DE ALGODÓN.	20	2,10	42,00
UD.	CHALECO DE TRABAJO, DE POLIÉSTER ACOLCHADO CON MATERIAL AISLANTE.	20	6,00	120,00
UD.	CHALECO PARA SEÑALISTA, CON TIRAS REFLECTORAS EN LA CINTURA, EN EL PECHO Y EN LA ESPALDA.	2	5,10	10,20
UD.	PARKA TIPO INGENIERO, DE POLIÉSTER ACOLCHADO CON MATERIAL AISLANTE, CON BOLSILLOS EXTERIORES.	20	8,91	178,20
UD.	VESTIDO IMPERMEABLE CON CHAQUETA, CAPUCHA Y PANTALONES PARA OBRAS PÚBLICAS, DE PVC SOLDADO DE 0,4 mm DE ESPESOR, DE COLOR VIVO.	20	2,53	50,60
UD.	DELANTAL PARA SOLDADOR, DE SERRAJE.	2	4,96	9,92
UD.	CHAQUETA PARA SOLDADOR, DE SERRAJE.	2	45,43	90,86
UD.	PAR DE MANGUITOS DE HOMBROS PARA SOLDADOR, DE SERRAJE.	2	2,90	5,80
UD.	PAR DE MANGUITOS PARA SEÑALISTA, CON TIRAS REFLECTORAS.	2	12,17	24,34
UD.	PAR DE MANGUITOS DE CODO PARA SOLDADOR, DE SERRAJE.	2	5,47	10,94
UD.	ARNÉS PARA SEÑALISTA, CON TIRAS REFLECTORAS EN LA CINTURA, EN EL PECHO, EN LA ESPALDA Y EN LOS TIRANTES.	2	14,85	29,70
UD.	PAR DE POLAINAS PARA SEÑALISTA, CON TIRAS REFLECTORAS.	2	12,37	24,74
UD.	PAR DE BRAZALETE PARA SEÑALISTA, CON TIRAS REFLECTORAS.	2	11,00	22,00
UD.	CINTURÓN PARA SEÑALISTA, CON TIRAS REFLECTORAS.	2	11,27	22,54
				5.844,98

4.1.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

UD	DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO EURO	TOTAL EUROS
UD.	PROTECTOR REGULABLE PARA SIERRA CIRCULAR.	2	128,00	256,00
UD.	PAR DE VÁLVULAS ANTIRRETROCESO DE LLAMA, PARA EQUIPO DE CORTE OXIACETILENICO.	2	12,30	24,60
UD.	PLACA TRIANGULAR, DE 70 cm, CON PINTURA REFLECTANTE, PARA 2 USOS. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	30	24,50	735,00
UD.	PLACA TRIANGULAR, DE 90 cm, CON PINTURA REFLECTANTE, PARA 2 USOS. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	30	32,30	969,00
UD.	PLACA TRIANGULAR, DE 135 cm, CON PINTURA REFLECTANTE, PARA 2 USOS. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	30	56,87	1.706,10
UD.	PLACA CIRCULAR, DE 60 cm, CON PINTURA REFLECTANTE, PARA 2 USOS. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	40	32,00	1.280,00
UD.	PLACA CIRCULAR, DE 90 cm, CON PINTURA REFLECTANTE, PARA 2 USOS. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	40	47,16	1.886,40
UD.	PLACA OCTOGONAL, DE 60 cm, CON PINTURA REFLECTANTE, PARA 2 USOS. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	20	34,84	696,80
UD.	PLACA OCTOGONAL, DE 90 cm, CON PINTURA REFLECTANTE, PARA 2 USOS. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	20	54,97	1.099,40
UD.	PLACA INFORMATIVA, DE 60x60 cm, CON PINTURA REFLECTANTE, PARA 2 USOS. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	30	29,28	878,40
UD.	PLACA INFORMATIVA, DE 90x90 cm, CON PINTURA REFLECTANTE, PARA 2 USOS. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	30	59,50	1.785,00
UD.	PLACA DE ORIENTACIÓN O SITUACIÓN, DE 25x145 cm, CON PINTURA REFLECTANTE, PARA 2 USOS. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	20	44,31	886,20
UD.	PLACA DE ORIENTACIÓN O SITUACIÓN, DE 45x170 cm, CON PINTURA REFLECTANTE, PARA 2 USOS. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	20	68,80	1.376,00
UD.	PLACA DE ORIENTACIÓN O SITUACIÓN, DE 95x195 cm, CON PINTURA REFLECTANTE, PARA 2 USOS. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	20	138,10	2.762,00
ML.	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN QUITAMIEDOS, REFLECTANTE, EN SACOS DE 500 m.	2.879	0,34	978,86
ML.	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN QUITAMIEDOS, EN SACOS DE 500 m.	2.879	0,18	518,22
ML.	BANDA BICOLOR ROJO / BLANCO, PARA SEÑALIZACIÓN, EN ROLLOS DE 250 m.	23.032	0,025	575,80
UD.	SEÑAL MANUAL A DOS CARAS, DE STOP Y DIRECCIÓN OBLIGATORIA.	10	2,92	29,20
UD.	SEÑAL MANUAL A DOS CARAS, REFLECTANTE, DE STOP Y DIRECCIÓN OBLIGATORIA.	10	3,00	30,00

UD	DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO EURO	TOTAL EUROS
UD.	SEÑAL DE TRAFICO PINTADA SOBRE BOLSA DE PLÁSTICO, PARA COLOCAR EN BASTIDOR METÁLICO.	50	2,78	139,00
UD.	BASTIDOR METÁLICO PARA COLOCACIÓN DE SEÑALES DE TRÁFICO, PINTADAS SOBRE BOLSA DE PLÁSTICO. AMORTIZABLE EN DOS USOS.	100	11,15	1.115,00
ML.	VALLA CON SOPORTES METÁLICOS DE ACERO GALVANIZADO DE 2,00 m DE ALTURA, COLOCADOS SOBRE BLOQUES DE HORMIGÓN CON MALLA DE ACERO GALVANIZADA EN CALIENTE VALIDA, INCLUSO SUS MONTAJE Y POSTERIOR DESMONTAJE PARA SU POSTERIOR COLOCACIÓN EN OTRO LUGAR DE EMPLEO, INCLUSO TRASLADO EN OBRA, AMORTIZABLE EN CINCO USOS.	100	23,10	2.310,00
UD.	VALLA NORMALIZADA DE 2,00 m, PARA DESVIACIÓN TRAFICO, INCLUSO COLOCACIÓN, INCLUSO TRASLADOS, AMORTIZABLE EN CINCO USOS.	40	43,27	1.730,80
ML.	VALLA MÓVIL PARA ZANJA, INCLUSO TRASLADO EN OBRA,	4.606	21,63	99.627,78
UD.	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE, AMORTIZABLE EN CINCO USOS.	80	10,72	857,60
UD.	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN.	160	12,70	2.032,00
UD.	TOPES PARA CAMIÓN EN EXCAVACIONES.	2	36,90	73,80
H.	MANO DE OBRA SEÑALISTA.	960	12,50	12.000,00
H.	MANO DE OBRA BRIGADA SEGURIDAD EN MANTENIMIENTO DE PROTECCIONES.	48	24,06	1.154,88
H.	CAMIÓN CISTERNA DE 8m ³ , PARA RIEGO, INCLUIDO CONDUCTOR.	25	32,25	806,25
UD.	PASO PARA PEATONES SOBRE ZANJA, DE ACERO O ALUMINIO, DE 1 m DE ANCHO CON BARANDILLAS DE PROTECCIONES LATERALES Y RODAPIÉS I/ POSTERIOR RETIRADA A ALMACÉN O LUGAR DE EMPLEO. AMOSRTIZABLE EN DIEZ USOS.	20	63,18	1.263,60
UD.	PASO PARA VEHÍCULOS SOBRE ZANJA, DE ACERO O ALUMINIO, DE 3 m DE ANCHO CON PROTECCIONES LATERALES, I/ POSTERIOR RETIRADA A ALMACÉN O LUGAR DE EMPLEO. INCLUSO TRASLADO EN OBRA.	20	45,00	900,00
				142.483,69

4.1.3. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

UD	DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO EURO	TOTAL EUROS
UD.	EXTINTOR DE POLVO SECO BCE DE 6 kg (EFICACIA 55B) CARGADO, AMORTIZABLE EN TRES USOS.	6,00	42,19	253,14
UD.	EXTINTOR DE POLVO SECO BCE DE 12 kg (EFICACIA 89B) CARGADO, AMORTIZABLE EN TRES USOS.	3,00	56,74	170,22
				423,36

4.1.4. PROTECCIONES ELÉCTRICAS

UD	DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO EURO	TOTAL EUROS
UD.	MANGO AISLANTE Y CESTO PROTECTOR PARA LÁMPARA PORTÁTIL DE MANO, AMORTIZABLE EN TRES USOS.	5	17,87	89,35
UD.	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30 mA DE SENSIBILIDAD 25 A DE INTENSIDAD NOMINAL PARA INSTALACIONES A 220 V, AMORTIZABLE EN UN USO.	3	22,82	68,46
UD.	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 300 mA DE SENSIBILIDAD 40 A DE INTENSIDAD NOMINAL PARA INSTALACIONES A 380 V, AMORTIZABLE EN UN USO.	3	37,42	112,26
UD.	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD CON PRIMARIO PARA 220 V Y SECUNDARIA DE 24 V Y DE 1.000 W, AMORTIZABLE EN SIETE USOS.	0,14	237,43	33,24
				303,31

4.1.5. MEDICINA PREVENTIVA

UD	DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO EURO	TOTAL EUROS
UD.	BOTIQUÍN DE URGENCIA CON CONTENIDO MÍNIMO OBLIGATORIO.	3	42,00	126,00
UD.	REPOSICIÓN DE MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA.	1	56,48	56,48
UD.	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO	20	23,67	1.125,00
H.	ATS A DEDICACIÓN PARCIAL.	75	15,00	135,00
UD.	CAMILLA PRIMEROS AUXILIOS, PARA TRES USOS.	0,33	186,79	62,26
UD.	BOMBONA DE OXIGENO CON MASCARILLA.	1	57,10	57,10
				589,54

4.1.6. FORMACIÓN Y REUNIONES DE SEGURIDAD

UD	DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO EURO	TOTAL EUROS
UD.	REUNIÓN MENSUAL DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SOLAMENTE EN EL CASO DE QUE EL CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL ASÍ LO DISPONGA PARA ESTE NUMERO DE TRABAJADORES).	12	98,40	1.180,80
H.	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	240	15,00	3.600,00
UD.	MATERIAL INDIVIDUAL DIDÁCTICO EN FORMACIÓN.	20	14,18	283,60
				5.064,40

4.2. RESUMEN DE PRESUPUESTO

DESCRIPCIÓN	IMPORTE
CAPITULO Nº 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES	5.844,98 €
CAPITULO Nº 2: PROTECCIONES COLECTIVAS	142.483,69 €
CAPITULO Nº 3: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	423,36 €
CAPITULO Nº 4: PROTECCIÓN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	303,31 €
CAPITULO Nº 5: MEDICINA PREVENTIVA	1.900,24 €
CAPITULO Nº 6: FORMACIÓN Y REUNIONES DE SEGURIDAD	5.064,40 €
TOTAL PRESUPUESTO	156.019,98 €

El presupuesto total del estudio de seguridad y salud asciende a la cantidad de **ciento cincuenta y seis mil diecinueve euros con noventa y ocho céntimos (156.019,98)**.

Madrid, diciembre de 2023
 EL AUTOR DEL PROYECTO

5. ANEXOS

En este anexo se incluyen los procedimientos de seguridad de las unidades constructivas, equipos técnicos, medios auxiliares y riesgos inherentes en las obras referenciados en los puntos 1.3.5, 1.3.6., 1.3.7.y 1.3.8.

5.1. MANIPULACION MANUAL DE CARGAS

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la manipulación manual de cargas.

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsolumbares, para los trabajadores.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la manipulación manual de cargas en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad son:

- caídas a distinto nivel
- caídas al mismo nivel
- caída de objetos en manipulación
- pisada sobre objetos
- choque contra objetos inmóviles
- golpes por objetos o herramientas
- sobreesfuerzos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del hombre debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.

El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, solo se consigue si los pies están bien situados:

- enmarcando la carga
- ligeramente separados
- ligeramente adelantando uno con respecto al otro.

Para levantar una carga, el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.

La técnica segura del levantamiento:

- sitúe el peso cerca del cuerpo
- mantenga la espalda recta
- use los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.

Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para mejor sentir un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.

Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.

Para mantener la espalda recta se deben "meter" ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza; el arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.

La torsión del tronco, si se realiza mientras se levanta la carga, puede producir igualmente lesiones. En este caso es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos. O bien antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de la marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.

Utilizaremos los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y rodilla deben formar un ángulo de 90°).

En la medida de lo posible, los brazos deben trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deben mantener suspendida la carga, pero no elevarla.

La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.

En caso de levantamiento de un bidón o caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.

Para transportar una carga, esta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados. Este proceder evita la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.

La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permite reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con piernas y brazos.

El peso del cuerpo puede ser utilizado:

- Empujando para desplazar un móvil (carretilla por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.
- Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.

En todas estas operaciones debe ponerse cuidado en mantener la espalda recta.

Para levantar una caja grande del suelo, el empuje debe aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.

Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90° , lo que conseguimos hacer es deslizar a la caja hacia delante, pero nunca levantarla.

Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.

Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despejarla del suelo.

Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra, de uno de los portadores puede lesionar a varios. Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:

- La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de portadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
- La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
- La explicación a los portadores de los detalles de la operación (ademanos a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, como pasar bajo la carga, etc.)
- La situación de los portadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).

El transporte se debe realizar:

- Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
- A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
- Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las operaciones preparatorias, de elevación y transporte.

Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.

Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.

Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.

Conviene preparar la carga antes de cogerla y aspirar en el momento de iniciar el esfuerzo

El suelo se mantendrá limpio para evitar cualquier resbalón.

Si los paquetes o cargas pesan más de 50 Kg aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.

Se utilizarán guantes y calzado para proteger las manos y pies de la caída de objetos.

En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.

Cualquier malestar o dolor debe ser comunicado a efectos de la correspondiente intervención del servicio médico

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios que realicen estas actividades serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada con acero.
- Guantes de protección mecánica
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha para las vértebras dorsolumbares.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACION				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				
Sobreesfuerzos	X			X			X				

5.2. SEÑALIZACIÓN

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones sobre señalización a utilizar en las instalaciones.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la señalización de las instalaciones.

3. TERMINOLOGIA

Señalización de seguridad y salud en el trabajo.- Señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinada, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad y salud en el trabajo, mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa, una comunicación verbal o una señal gestual según proceda.

Señal de prohibición.- Señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.

Señal de advertencia.- Señal que advierte de un riesgo o peligro.

Señal de obligación.- Señal que obliga a un comportamiento determinado.

Señal de salvamento o socorro.- Señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.

Señal indicativa.- Señal que proporciona otras informaciones distintas a las anteriores.

Señal en forma de panel.- Una señal que, por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.

Señal adicional.- Señal que facilita informaciones complementarias.

Color de seguridad.- Un color que tiene una significación determinada relativa a la seguridad y salud en el trabajo.

Símbolo o pictograma.- Una imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinado, utilizada sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa.

Señal luminosa.- Una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.

Señal acústica.- Una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.

Comunicación verbal.- Un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.

Señal gestual.- Un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Se delimitarán las zonas de trabajo y aquellas que puedan suponer algún riesgo como consecuencia de las actividades que se estén desarrollando en ellas, de acuerdo a la normativa local: Esta delimitación será complementada con señales, carteles de aviso, banderolas, etc...

La zona de obra de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estarán perfectamente delimitados mediante señalización en toda su área de influencia, no pudiendo ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá de elementos de seguridad necesarios y se protegerá la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

La señalización y las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31.08.87 del MOPU.

Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el R.D. 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo(BOE nº 97 de 23 de abril).

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Se tendrá especial cuidado y atención en señalar debidamente las zonas de obra para evitar en todo momento que cualquier persona ajena a la obra entre en ella y pueda accidentarse. Es de especial importancia tener en cuenta posibles pasos de personas minusvalidas, niños o ancianos por lo que se extremarán las medidas de señalización para evitar riesgos a los mismos.

Cuando sea de aplicación, se distinguirán claramente los ámbitos que definen la Zona de trabajo y la Zona protegida, a efectos de la seguridad de las personas que intervienen en la ejecución de los trabajos.

Cuando un trabajo requiera la "Petición de descargo", el Agente de Descargo será el responsable de crear la Zona protegida que previamente ha definido el Responsable de la compañía suministradora

El Jefe de Trabajos, será el responsable de crear la Zona de Trabajo delimitando y señalizando la misma. En el caso de trabajos por personal de contrata, esta delimitación y señalización, deberá ser supervisada por la persona designada encargada de dichos trabajos.

En aquellos trabajos que requieran una señalización delimitación específica, será obligatorio realizarla de forma que proporcione información suficientemente clara y delimite la zona sin margen de error para los trabajadores o para terceros.

La zona de trabajo delimitada y señalizada mediante los materiales destinados al efecto será lo más pequeña posible y siempre menor en extensión que la definida por los equipos de puesta a tierra próximos al lugar de trabajo; es decir, los equipos de puesta a tierra estarán necesariamente fuera de los trámites de la zona establecida por este procedimiento.

En trabajos en líneas aéreas de doble circuito, estructuras de Parques de Intemperie, etc... y en general en todos aquellos lugares en que se realicen trabajos en altura y en su proximidad existan otras instalaciones con tensión que sean accesibles, se deberá señalar el riesgo de proximidad de tensión en ese nivel, para evitar un desplazamiento equivoco.

En trabajos en Salas de Celdas, quedarán señalizadas las que se mantengan en servicio y sean adyacentes a aquellas en que se van a realizar los trabajos, a efecto de evitar posibles confusiones en el acceso o proximidad a las mismas.

Los cordones, cintas, cadenas, etc., se colocaran aproximadamente a 90 x 20 cm sobre el nivel del suelo o de las plataformas de trabajo, pudiendo delimitarse a una altura superior, siempre que a menor altura existan protecciones adecuadas que impidan totalmente el acceso a partes con tensión.

La colocación de la cinta delimitadora, cordón, etc. preverá los accesos a la zona de trabajo, en los lugares más racionales, siendo de una amplitud adecuada a los materiales, equipos, etc. a transportar en su interior. El número de accesos previstos por la delimitación será siempre el mínimo posible.

Los elementos delimitadores se fijarán a las estructuras próximas o a soportes especiales diseñados al efecto. En cualquier caso, las estructuras sustentadoras de las cintas, cadenas, cordones, etc. contenidas total o parcialmente dentro de la zona delimitada, no facilitarán acceso directamente a partes con tensión.

La zona de trabajo será tal que desde cualquier lugar de la misma se cumplan las distancias de seguridad a las partes con tensión. Cuando en la vertical del recinto así definido existan partes próximas con tensión, de acceso o aproximación factible se delimitará o en su defecto se señalará en altura la zona de trabajo, de forma que el operario quede claramente advertido de la existencia de la proximidad del peligro.

En instalaciones donde no puedan ser respetadas las distancias mínimas de seguridad en cualquier fase del trabajo a realizar, deberán colocarse pantallas aislantes adecuadas que eviten la posibilidad de un contacto fortuito. En el caso de que sea imposible efectuar lo anterior, se solicitará el Descargo de la instalación que afecta a los trabajos, o se realizan los mismos con el método de Trabajos en Tensión.

Se empleará la técnica de la señalización, cuando se ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores frente a situaciones de emergencia.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios de protección, evacuación, emergencia y primeros auxilios.
- Orientar y guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.

La señalización de seguridad y salud no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio.

Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias necesarias.

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquélla, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.

En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.

En los cuadros eléctricos generales y auxiliares de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.

En las zonas donde exista peligro de caída de altura se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel

Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.

En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.

En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas y guantes.

En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán pegatinas de uso de gafas y máscara antipolvo.

En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.

En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.

En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.

SEÑALES EN FORMA DE PANEL

Los pictogramas han de ser sencillos y de fácil comprensión.

Las señales deben ser resistentes de forma que aguanten los posibles golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.

Las dimensiones de las señales, sus características colorimétricas y fotométricas garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

La altura y la posición de las señales será la adecuada con relación al ángulo visual.

El lugar de emplazamiento de la señal debe estar iluminado, ser accesible y fácilmente visible.

Se evitará emplazar varias señales próximas.

Las señales se retirarán cuando acabe la situación que las justifica.

Los diversos tipos que nos encontramos son:

- Señales de advertencia
- Señales de prohibición
- Señales de obligación
- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios
- Señales de salvamento o socorro

SEÑALES LUMINOSAS

La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción sin llegar a producir deslumbramientos.

La superficie luminosa que emita una señal podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.

Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, la señal intermitente se utilizará para indicar, con respecto a la señal continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.

Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.

Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

Una señal luminosa indicará, al ponerse en marcha, la necesidad de realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista la necesidad.

Al finalizar la emisión de una señal luminosa se adoptarán de inmediato las medidas que permitan volver a utilizarlas en caso de necesidad.

La eficacia y buen funcionamiento de las señales luminosas se comprobará antes de su entrada en servicio y posteriormente mediante las pruebas periódicas necesarias.

Las señales luminosas intermitentes previstas para su utilización alterna o complementaria deberán emplear idéntico código.

SEÑALES ACÚSTICAS

La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.

El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.

No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.

Una señal acústica indicará, al ponerse en marcha, la necesidad de realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista la necesidad.

Al finalizar la emisión de una señal acústica se adoptarán de inmediato las medidas que permitan volver a utilizarlas en caso de necesidad.

La eficacia y buen funcionamiento de las señales acústicas se comprobará antes de su entrada en servicio y posteriormente mediante las pruebas periódicas necesarias.

Las señales acústicas intermitentes previstas para su utilización alterna o complementaria deberán emplear idéntico código.

COMUNICACIONES VERBALES

Los mensajes verbales serán tan cortos, simples y claros como sea posible; la aptitud verbal del locutor y las facultades auditivas del o de los oyentes deberán bastar para garantizar una comunicación verbal segura.

La comunicación verbal será directa (utilización de la voz humana) o indirecta (voz humana o sintética, difundida por un medio apropiado).

Las personas afectadas deberán conocer bien el lenguaje utilizado, a fin de poder pronunciar y comprender correctamente el mensaje verbal y adoptar, en función de éste, el comportamiento apropiado en el ámbito de la seguridad.

Si la comunicación verbal se utiliza en lugar o como complemento de señales gestuales, habrá que utilizar palabras tales como, por ejemplo:

- *Comienzo*: Para indicar la toma de mando.
- *Alto*: Para interrumpir o finalizar un movimiento.
- *Fin*: Para finalizar las operaciones.
- *Izar*: Para izar una carga.
- *Baja*: Para bajar una carga
- *Avanzar, retroceder, a la derecha, a la izquierda*: Para indicar el sentido de un movimiento (el sentido de estos movimientos debe, en su caso, coordinarse con los correspondientes códigos gestuales).
- *Peligro*: Para efectuar una parada de emergencia.
- *Rápido*: Para acelerar un movimiento por razones de seguridad.

SEÑALES GESTUALES

Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

La persona que emite las señales, denominada "encargado de las señales", dará las instrucciones de maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas, denominado "operador".

El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.

El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.

El operador deberá suspender la maniobra que esté realizando para solicitar nuevas instrucciones cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.

El encargado de las señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador.

El conjunto de gestos que se incluye no impide que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad, aplicables a nivel comunitario e indicadores de idénticas maniobras.

SEÑALIZACIÓN OLFATIVA

Cuando hay que efectuar una señalización olfativa es necesario tener en cuenta una serie de factores limitativos, como pueden ser entre otros:

- Emitida una determinada cantidad de olor, llegará más o menos pronto en base a las condiciones climatológicas del local.
- La respuesta dependerá de la sensibilidad individual del trabajador.
- En ocasiones, la adaptación al sistema oloroso disminuye la eficacia de la señal.

La normativa legal que regula un sistema de señalización olfativa es el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

SEÑALIZACIÓN TÁCTIL

Hasta la fecha, esta señal no ha sido utilizada en la medida que en un futuro próximo propone la técnica ergonómica.

El fundamento de esta señalización está en la distinta sensación que se experimenta cuando se toca algo con cualquier parte del cuerpo. Siendo la sensibilidad variable en relación con la parte del cuerpo afectada, las manos destacan por su especial sentido sensible al tacto.

A pesar de que esta forma de señalización no está contemplada en ninguna legislación, es posible que tenga importancia potencial en el sistema de mandos, control y herramientas manuales.

Puede presentar incompatibilidades entre la sensación al tacto y la necesaria adaptación de la herramienta a la mano.

SEÑALIZACIÓN IMPROVISADA

Este tipo de señalización es y continuará siendo un punto de riesgo acusado cuyas consecuencias negativas no se hacen esperar.

Entre otros, destacamos algunos de especial interés:

- Nominar el inicio y final de maniobra con palabras fonéticamente iguales, como dale, vale, ya, va, etc., genera confusión y riesgo evidente.
- Señalización con marcas de tiza, rotulador, marcadores, etc., de determinados riesgos dándose la circunstancia que la marca desaparece y el riesgo permanece o viceversa.
- Notificación de parada de maquinaria o defectos de funcionamiento con notas escritas en medios no apropiados.
- Señalización de maniobras con movimiento de cargas de forma anárquica no adaptándose a los códigos establecidos.

Utilización de señales deterioradas para informar situaciones de riesgo.

- Uso y abuso de las señales acústicas, especialmente en trabajos en carretillas automotoras.

RIESGO DE CAÍDAS, CHOQUES Y GOLPES

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes podrá optarse, a igualdad de eficacia, por el panel que corresponda, o por un color de seguridad, o bien podrán utilizarse ambos complementariamente.

La delimitación de aquellas zonas de los locales de trabajo a la que el trabajador tenga acceso con ocasión de éste, en las que se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes, se realizará mediante un color de seguridad.

La señalización por color referida anteriormente se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares.

VÍAS DE CIRCULACIÓN

Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos.

Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario, salvo que dispongan de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva como delimitación.

TUBERÍAS, RECIPIENTES Y ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS

Los recipientes y tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o preparados peligrosos deberán ser etiquetados según lo dispuesto en la misma. Se podrán exceptuar los recipientes utilizados durante corto tiempo y aquellos cuyo contenido cambie a menudo, siempre que se tomen medidas alternativas adecuadas, fundamentalmente de formación e información, que garanticen un nivel de protección equivalente.

Las etiquetas se pegarán, fijarán o pintarán en sitios visibles de los recipientes o tuberías. En el caso de éstas, las etiquetas se colocarán a lo largo de la tubería en número suficiente, y siempre que existan puntos de especial riesgo, como válvulas o conexiones, en su proximidad.

La información de la etiqueta podrá complementarse con otros datos, tales como el nombre o fórmula de la sustancia o preparado peligroso o detalles adicionales sobre el riesgo.

En el caso del transporte de recipientes dentro del lugar de trabajo, podrá sustituirse o complementarse por señales en forma de panel de uso reconocido, en el ámbito comunitario, para el transporte de sustancias o preparados peligrosos.

Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o preparados peligrosos deberán identificarse mediante la señal de advertencia apropiada, o mediante la etiqueta que corresponda, colocadas cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible por sí mismas, dicha identificación.

El almacenamiento de diversas sustancias o preparados peligrosos puede indicarse mediante la señal de advertencia "peligro en general".

EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojo, de forma que se puedan identificar fácilmente por su color propio.

El emplazamiento de los equipos de protección contra incendios se señalará mediante el color rojo o por una señal de panel. Cuando sea necesario, las vías de acceso a los equipos se mostrarán mediante las señales indicativas adicionales correspondientes.

MEDIOS Y EQUIPOS DE SALVAMENTO Y SOCORRO

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro se realizará mediante señales en forma de panel.

SITUACIONES DE EMERGENCIA

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal. A igualdad de eficacia, podrá optarse por una cualquiera de las tres; también podrá emplearse una combinación de una señal luminosa con una señal acústica o con una comunicación verbal.

5.3. TRABAJOS SUPERPUESTOS

1. OBJETO

Se definen y se establecen las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la realización de trabajos superpuestos en la presente obra.

2. PRINCIPALES RIESGOS DERIVADOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.

3. PROCEDIMIENTOS

Se deberá evitar la superposición de tajos en las obras mediante la programación de los trabajos para que no coincidan en la misma vertical, el empleo de protecciones resistentes apropiadas que independicen de forma segura los trabajos realizados en la misma vertical y la señalización y vigilancia en los casos en que las medidas anteriores no se puedan llevar a cabo por las características especiales de la obra.

Si en la misma área hubiese interferencias peligrosas con otras empresas, se interrumpirán los trabajos hasta que la supervisión de la obra decida quien debe continuar trabajando en la zona.

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello utilizarán, siempre que sea posible medidas de protección colectiva.

A fin de evitar caídas entre los andamios o plataformas de trabajo y los paramentos de la obra en ejecución, deberán colgarse tabloneros o chapados, según la índole de los elementos a emplear en los trabajos.

Toda abertura en una plataforma de trabajo deberá, excepto en aquellos momentos en los que sea necesario permitir el acceso de personas o el transporte o traslado de materiales, estar provista de un dispositivo eficaz para evitar la caída de personas u objetos.

Se deberán adoptar precauciones apropiadas para evitar que las personas sean golpeadas por objetos que puedan caer desde los andamiajes o plataformas de trabajo.

Al trabajar en zonas con trabajos superpuestos no se arrojarán herramientas ni materiales, sino que se pasarán de mano en mano o utilizando cuerdas o bolsas portaherramientas para tales efectos.

Si existe riesgo de caída de materiales a un nivel inferior en el que se encuentran trabajando, se balizará la zona. Y si ello no es posible, se señalizará la zona balizándola.

Igualmente, en el caso de existir riesgo de caída de materiales incandescentes, se vallará o se señalizará la zona afectada, y si hubiera materiales o equipos y personal en las plantas inferiores, se colocarán mantas ignífugas.

Al utilizar herramientas en trabajos en altura, y si prevemos que puede haber alguien trabajando por debajo de nosotros, deberemos de llevar las herramientas atadas.

Las estufas de electrodos de los soldadores se situarán en posición vertical y se atarán.

Los soldadores estarán provistos de un recipiente para depositar los restos de los electrodos.

4. PROTECCIONES INDIVIDUALES A UTILIZAR:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad antideslizantes con la puntera reforzada de acero.
- Cinturón de seguridad arnés con sistema de seguridad y posicionamiento.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

5.4. CAÍDAS EN ALTURA

1. OBJETO

Se definen y establecen las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la realización de trabajos en altura en cualquier situación o lugar de trabajo.

2. PRINCIPALES RIESGOS DERIVADOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.

3. PROCEDIMIENTOS

Los trabajos en altura no serán realizados por aquellas personas cuya condición física les cause vértigo o altere su sistema nervioso, padezcan ataques de epilepsia o sean susceptibles, por cualquier motivo, de desvanecimientos o alteraciones peligrosas.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.

Se deberá de proteger en particular:

- Las aberturas de los suelos.
- Las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones suponga un riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares.
- Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 centímetros de altura. Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de 90 centímetros, si la anchura de la escalera es mayor de 1,2 metros; si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, , que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante vallado u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

No se comenzará un trabajo en altura si el material de seguridad no es idóneo, no está en buenas condiciones o sencillamente no se tiene.

Nunca se deben improvisar las plataformas de trabajo, sino que se construirán de acuerdo con la normativa legal vigente.

Las plataformas, pasarelas, andamiadas y, en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Al trabajar en lugares elevados no se arrojarán herramientas ni materiales. Se pasarán de mano en mano o se utilizará una cuerda o capazo para estos fines.

Caso de existir riesgo de caída de materiales a nivel inferior, se balizará, o si no es posible, se instalarán señales alertando del peligro en toda la zona afectada.

En caso de existir riesgo de caída de materiales incandescentes se vallará o se señalizará toda la zona afectada y si hubiera materiales o equipos y personal en las plantas inferiores, se colocarán mantas ignífugas.

Los accesos a las plataformas de trabajo elevadas se harán con la debida seguridad, mediante escaleras de servicio y pasarelas. Nunca se debe hacer trepando por los pilares o andando por las vigas.

Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.

Se tendrá un especial cuidado en no cargar los pisos o forjados recién construidos con materiales, aparatos o, en general, cualquier carga que pueda provocar su hundimiento.

En los trabajos sobre cubiertas y tejados se emplearán los medios adecuados para que los mismos se realicen sin peligro, tales como barandillas, pasarelas, plataformas, andamiajes, escaleras u otros análogos.

Cuando se trate de cubiertas y tejados construidos con materiales resbaladizos o de poca resistencia, que presenten marcada inclinación o que las condiciones atmosféricas resulten desfavorables, se extremarán las medidas de seguridad, sujetándose los operarios con cinturones de seguridad, que irán unidos convenientemente a puntos fijados sólidamente.

Los trabajadores que operen en el montaje de estructuras metálicas o de hormigón armado o sobre elementos de la obra que por su elevada situación o por cualquier otra circunstancia, ofrezcan peligro de caída grave, deberán estar provistos de cinturones de seguridad, unidos convenientemente a puntos sólidamente fijados.

4. PROTECCIONES INDIVIDUALES A UTILIZAR

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada en acero.
- Cinturón de seguridad amés con sistema de seguridad y posicionamiento.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

5.5. ORDEN Y LIMPIEZA

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad referentes al orden y limpieza en el puesto de trabajo.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta al orden y limpieza del puesto de trabajo en cualquier situación o lugar.

3. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación, en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.

Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se emplearán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.

- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por si mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.
- Los lugares de trabajo y, en particular sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Se deben especificar métodos para el apilamiento seguro de los materiales, debiendo tener en cuenta la altura de la pila, carga permitida por metro cuadrado, ubicación, etc.
- Para el apilamiento de objetos pequeños debe disponerse de recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifiquen el manejo de dichos objetos.
- Para el manejo apilamiento de materiales deben emplearse medios mecánicos, siempre que se pueda.
- Cada empleado es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo y los medios de su uso, a saber: equipo de protección individual y prendas de trabajo, armarios de ropas y prendas de trabajo, herramientas, materiales y otros, asignados especialmente a su custodia.
- No deben almacenarse materiales de forma que impidan el libre acceso a los extintores de incendios.

- Los materiales almacenados en gran cantidad sobre pisos deben disponerse de forma que el peso quede uniformemente repartido.
- Todas las herramientas de mano, útiles de máquinas, etc., deben mantenerse siempre perfectamente ordenados y para ello han de disponerse soportes, estantes, etc.
- Los empleados no pueden considerar su trabajo terminado hasta que las herramientas y medios empleados, resto de equipos y materiales utilizados y los recambios inutilizados, estén recogidos y trasladados al almacén o montón de desperdicios, dejando el lugar y área limpia y ordenada.
- Las herramientas, medios de trabajo, materiales, suministros y otros equipos nunca obstruirán los pasillos y vías de comunicación dejando aislada alguna zona.
- Se puede prever con anticipación la cantidad de desperdicios, recortes y desechos y considerar los lugares donde se reducirán, a fin de tomar las medidas necesarias para retirarlos a medida que se vayan produciendo.
- Los desperdicios (vidrios rotos, recortes de material, trapos, etc.) se depositarán en los recipientes dispuestos al efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables, colillas, etc.
- Simples botes o bandejas de hojalata con serrín, colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones chorrean aceite o grasa, así como salpicaderos y bandejas, evitan las condiciones peligrosas que pueden producir lesiones graves por caídas,
- Los derrames de líquido (ácidos, aceites, grasas, etc.) se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido, sea cierre de fuga, aislamiento de conducción, caída de envase u otros.
- Los residuos inflamables como algodones de limpieza, trapos, papeles, restos de madera, recipientes metálicos, contenedores de grasas o aceites y similares, se meterán en recipientes de basura metálicos y tapados.
- Todo clavo o ángulo saliente de una tabla o chapa se eliminará doblándolo, cortándolo o retirándolo del suelo o paso.
- Las áreas de trabajo y servicios sanitarios comunes a todos los empleados serán usados en modo que se mantengan en perfecto estado.
- Como líquidos de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.
- El empleo de colores claros y agradables en la pintura de la maquinaria ayudará mucho a la conservación y al buen mantenimiento.
- Una buena medida es pintar de un color las partes fijas de la máquina y de otro más llamativo, las partes que se mueven. De esta forma el trabajador se aparta instintivamente de los órganos en movimiento que le puedan lesionar.
- Es frecuente encontrar las paredes, techos, lámparas y ventanas ennegrecidos por la suciedad que se va acumulando. Esto hace disminuir la luminosidad del local y aumenta en consecuencia el riesgo de accidente. Además, un lugar sucio y desordenado resulta triste y deprimente e influye negativamente en el ánimo y el rendimiento de los trabajadores.
- Se recomienda pintar los techos de blanco. Las paredes, hasta tres metros de altura, pueden pintarse de colores claros y tonos suaves. Si las paredes tienen más de tres metros de altura, se pintarán de blanco de tres metros hasta el techo.
- Las zonas de paso o señalizadas como peligrosas, deberán mantenerse libres de obstáculos.
- Deben estar debidamente acotados y señalizados todos aquellos lugares y zonas de paso donde pueda existir peligro de lesiones personales o daños materiales.
- No se deben colocar materiales y útiles en lugares donde pueda suponer peligro de tropiezos o caídas sobre personas, máquinas o instalaciones.
- Las botellas que contengan gases se almacenarán verticalmente asegurándolas contra las caídas y protegiéndolas de las variaciones notables de temperatura.
- Todas las zonas de trabajo y tránsito deberán tener, durante el tiempo que se usen como tales, una iluminación natural o artificial apropiada a la labor que se realiza, sin que se produzcan deslumbramientos.
- Se mantendrá una ventilación eficiente! natural o artificial en las zonas de trabajo y especialmente en los lugares cerrados donde se produzcan gases o vapores tóxicos, explosivos o inflamables.
- Las escaleras y pasos elevados estarán provistos de barandillas fijas de construcción sólida.
- Está terminantemente prohibido fumar en los locales de almacenamiento de materiales combustibles.

- Está prohibido retirar cualquier protección de tipo colectivo, barandillas, tabloneros de plataforma, escaleras, etc. sin la debida autorización del responsable del tajo, previo compromiso de su inmediata reposición al término de la actividad que motivó dicha retirada.

5.6. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN CARRETERA

1. OBJETO

Se definen y establecen las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos de señalización de obras en carretera.

Dicha señalización viene regulada por la Norma de Carreteras 8.3-I.C. "Señalización en Obras", de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas.

El presente procedimiento afecta a la señalización de obras en carretera en cualquier situación o lugar de trabajo.

2. PRINCIPALES RIESGOS DERIVADOS

- Atropello por vehículos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas por vehículos.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.

3. PROCEDIMIENTOS

La señalización se colocará de forma que los conductores de los vehículos puedan recibir información de la presencia de obras.

No se iniciarán los trabajos que afecten a la libre circulación sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y en su caso defensa.

La colocación de la señalización se comenzará con la señal más alejada de la obra, siendo ésta la que primero se encuentre el tráfico. La última señal que se deberá colocar será la última que se encuentra el tráfico.

Las señales serán de tipo portátiles, dotadas de un trípode o bien sobre poste con base de hormigón. En caso de calles estrechas, se permite el uso de paneles de plástico con la señalética tampografiada sujeta mediante bridas plásticas sobre las vallas de obra.

De manera no exhaustiva, las señales a utilizar serán: TP-18 (Obras), TP-17 a y TP-17 b (Estrechamiento de la calzada derecha / izquierda según el caso), TR-301 (Velocidad máxima permitida), TR-305 (Adelantamiento prohibido), TR 401 a y Tr- 401 b (Paso obligatorio por la derecha / izquierda según el caso).

En obras de aplicación de la Norma de Carreteras 8.3 – IC, todas las señales serán retrorreflectantes (con nivel 2). Las señales TP-18 y TP-31 llevarán siempre tres luces ámbar intermitentes de encendido simultáneo y dispuestas en triángulo en los vértices. Las flechas deberán configurarse sobre un panel negro no reflectante, y el encendido de sus elementos luminosos será simultáneo.

Las señales TL-2 (Luz ámbar intermitente) se colocarán de tal manera que los conductores reciban la información de la presencia de obras, colocadas en los puntos sobre vallas o señales. Serán de tipo portátiles, funcionarán con baterías (que funcionen las 24h en días de poca visibilidad) y firmemente sujetas que imposibilite su retirada de manera sencilla en previsión de hurto).

Las dimensiones de las señales se ajustarán a lo que marca la Norma de Carreteras 8.3 IC.

La retirada de señales se hará de forma inversa a como fueron colocadas.

La señalización se colocará de acuerdo a cómo indique el plano autorizado.

La limitación progresiva de la velocidad, se hará en escalones máximos de 20 km/h. a partir de la velocidad autorizada en la carretera.

La señalización será modificada o retirada tan pronto como desaparezca el obstáculo que la originó, cualquiera que sea el periodo en que no fuera necesarias, especialmente las horas nocturnas y días festivos.

En los casos de tráfico alternativo, de día se dispondrá la presencia de un señalista con chaleco luminiscente provisto de una bandera de color rojo que deberá moverse en correspondencia con el final de la cola para advertir su presencia. De noche, el tráfico será regulado mediante semáforos, debiendo ser advertida la presencia de los mismos mediante señales "Peligro semáforos" provistas de luces intermitentes de color ámbar.

En los casos de tráfico alternativo, cuando la regulación se haga con paleta manual, los operarios estarán comunicados entre sí con radioteléfonos. Queda prohibido el sistema de testigos.

Con tráfico alternativo, la espera del vehículo estará, como máximo, entre 7 y 15 minutos.

El límite de velocidad estará en función de la anchura libre entre los obstáculos laterales.

Las señales empleadas serán las reglamentarias debiendo emplearse el mínimo número que permitan al conductor prever y efectuar las maniobras con comodidad.

Las vallas de contención de peatones no podrán ser emplazadas como dispositivos de defensa, cuando se utilicen como elementos de balizamiento deberán estar dotadas de superficies planas reflectantes.

Toda señal de prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada a distancias máximas de 1 minuto de la velocidad máxima prevista.

Los elementos de balizamiento deberán ser reflectantes.

La distancia entre elementos de balizamiento oscilará entre 5 y 20 m. En horas nocturnas o de visibilidad reducida, se complementará cada cinco elementos con una luz amarilla fija.

La maquinaria de obras públicas y camiones, cuando realicen trabajos de señalización, harán notar su presencia con una luz intermitente o giratoria de color amarillo auto, situada en la pared delantera del plano superior del vehículo. Si su situación en la calzada de autopista o autovía impone precauciones, también se utilizará la luz mencionada en el recorrido del vehículo hasta llegar a donde se estén produciendo dichos trabajos.

La señalización al tráfico de las zonas de trabajo deberá ser revisado por el jefe de obra o encargado con la siguiente periodicidad:

- Al finalizar la jornada laboral.
- Cada vez que se modifique la zona de trabajo.
- Al iniciar la jornada laboral (especialmente después de interrupciones de trabajo de más de un día).
- Antes de la parada del almuerzo y de la comida.
- Después de la parada del almuerzo y la comida.

4. PROTECCIONES INDIVIDUALES A UTILIZAR:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Guantes de trabajo que evite cortes por manipulación de objetos o herramientas.
- Ropa de colores llamativos y reflectantes para hacer notar su presencia a los vehículos.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.

5.7. ESCALERAS DE MADERA

1. OBJETO.

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante el uso de escaleras manuales de madera.

2. ALCANCE.

El presente procedimiento afecta al uso de escaleras manuales de madera en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes con la escalera en su traslado o manejo.

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD.

PARTICULARES:

Serán las escaleras a utilizar en trabajos electrónicos, junto con las de poliéster o fibra de vidrio.

Las escaleras manuales de madera estarán formadas por largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños estarán ensamblados no clavados.

Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíben las escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

GENERALES:

Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.

Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.

Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.

El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera deberá de llevarse baja.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

Antes de iniciar la subida debe comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otras sustancias que pueda producir resbalones.

El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.

La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretende llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m. sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.

No podrán empalmar dos escaleras sencillas.

En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.

No se pondrán escaleras por encima de mecanismo en movimientos o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimientos o haber suprimido la energía del conductor.

Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75° con la horizontal.

Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no hacerlo, habrá una persona en la base de la escalera.

Queda prohibida la utilización de la escalera por más de 1 operario a la vez.

Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deben usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.

Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.

Trabajando sobre una escalera no se debe de tratar de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativas.

Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano deben mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquellas que no estén en condiciones.

Cuando no se usen, las escaleras deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.

Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS.

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Golpes con objetos	X			X			X				

5.8. ESCALERAS METÁLICAS.

1. OBJETO.

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante el uso de escaleras manuales metálicas.

2. ALCANCE.

El presente procedimiento afecta al uso de escaleras manuales metálicas en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes con la escalera en su traslado o manejo.

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD.

PARTICULARES:

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

GENERALES:

Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.

Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.

Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.

El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera deberá de llevarse baja.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

Antes de iniciar la subida debe comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otras sustancias que pueda producir resbalones.

El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.

La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretende llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m. sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.

No podrán empalmar dos escaleras sencillas.

En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.

No se pondrán escaleras por encima de mecanismo en movimientos o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimientos o haber suprimido la energía del conductor.

Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75° con la horizontal.

Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no hacerlo, habrá una persona en la base de la escalera.

Queda prohibida la utilización de la escalera por más de 1 operario a la vez.

Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deben usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.

Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.

Trabajando sobre una escalera no se debe de tratar de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativas.

Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano deben mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquellas que no estén en condiciones.

Cuando no se usen, las escaleras deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.

Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS.

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Guantes de trabajo.

- Ropa de protección para el mal tiempo.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Golpes con objetos	X			X			X				

5.9. PROTECCIONES COLECTIVAS EN OBRAS

RECOMENDACIONES

Al objeto de anteponer las medidas de protección colectivas sobre las individuales, y al desarrollarse la ejecución de los trabajos, como medida de protección colectiva principal estará a lo que disponga la vigente Ordenanza reguladora de la Señalización y Balizamiento de las ocupaciones de las vías públicas por la realización de obras y trabajos que existan en el término municipal. Esta protección y señalización adecuada servirá para el conjunto de trabajadores que prestarán sus servicios en la obra, así como para el vecindario de la zona y el tráfico rodado.

Estas protecciones serán las siguientes:

- Vallas de delimitación y protección
- Señales de tráfico en número suficiente
- Señales de seguridad obligatorias en obra
- Cinta de balizamiento
- Balizamiento luminoso
- Extintores
- Botiquín

5.10. EXCAVACIÓN

1. OBJETO.

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos de excavación.

2. ALCANCE.

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos de excavación en cualquier situación o instalación.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos
- Ruido
- Proyección de fragmentos o partículas
- Choque contra objetos inmóviles.

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el encargado.

Se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras

En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realizar los trabajos.

Las excavaciones para vaciados y en general todas aquellas cuyos taludes hayan de estar protegidos posteriormente con obras de fábrica, se ejecutarán con una inclinación de talud tal que evite los desprendimientos de tierra en tanto se procede a los rellenos de fábrica correspondientes.

Si por cualquier circunstancia fuese necesario o preciso o se estimase conveniente hacer estas excavaciones con un talud más acentuado que el anteriormente citado, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de estos ofrezcan una absoluta seguridad.

En caso de presencia de agua en la obra, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.

Cuando se realicen excavaciones a media ladera, se saneará el terreno situado por encima del lugar de la excavación y se colocarán adicionalmente pantallas que impidan que el material procedente de zonas superiores ruede y caiga sobre el área de trabajo.

El frente de excavación, realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

El frente y paramentos verticales de una excavación deben ser inspeccionados siempre al iniciar o dejar los trabajos por el encargado, que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.

Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo debe reforzarse o apuntalarse la entibación.

Debe prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc. Cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.

Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo por más de un día.

Se prohíbe realizar cualquier trabajo a pie de taludes inestables.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la dirección de la obra. Las tareas se reanudarán cuando la dirección de obra decida.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación, ofrezcan riesgo de desprendimiento.

Si por la profundidad de la excavación pudiese existir cualquier movimiento del terreno que suponga riesgo de desprendimientos, se colocarán redes tensas situadas sobre los taludes y firmemente recibidas, que actuarán como avisadoras al llamar la atención por embolsamientos.

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo o entibado.

Las coronaciones de taludes permanentes a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 centímetros de altura, y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impida el paso o deslizamiento de los trabajadores, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud.

Se señalará mediante una línea en yeso o cal la distancia de seguridad mínima de 2 metros de aproximación al borde de excavación.

El saneo de tierras mediante palanca se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte.

El acceso o aproximación a distancias inferiores a dos metros del borde de coronación de un talud sin proteger se realizará sujeto por un cinturón de seguridad.

Por la noche las excavaciones se balizarán con cinta reflectante y señales indicativas de riesgos de caídas.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan su paso.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de excavación no superior a los 4 metros.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches y compactando el terreno.

Se recomienda evitar en lo posible los barrizales.

Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la circulación de la maquinaria y camiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS EN CASO DE DESMONTE:

Antes del inicio de los trabajos debe inspeccionarse el tajo, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

El acopio de tierras o de materiales no debe realizarse a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas estáticas y posibles desprendimientos.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

Se señalizará la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo 2 m., como norma general).

Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante barandillas situadas a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud.

Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.

Se prohíben los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no esté garantizada.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS.

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Cascos de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Guantes de trabajo.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Cinturón de seguridad de sujeción, cuerdas o cables salvavidas con puntos de amarre establecidos previamente.
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída despome derrumbamiento	X				X			X			
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Caída de objetos desprendidos	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Atrapamientos por o entre objetos	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a ruido	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				

5.11. HORMIGONADO

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse en los trabajos de hormigonado.

2. ALCANCE.

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos de hormigonado en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas (dermatosis, por contacto de la piel con el cemento, neuroconiosis, por la aspiración del polvo del cemento)

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD.

VERTIDO DIRECTO MEDIANTE CANALETA

Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes, para evitar posibles vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros de la excavación

Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar hormigonado hasta que el camión hormigonero no esté situado en posición de vertido.

Se instalarán barandillas sólidas al frente de la excavación protegiendo el tajo de vía de la canaleta.

Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta los cimientos.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos de riesgo de caída en altura.

Se habilitarán puntos de permanencia seguros intermedios en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

VERTIDO MEDIANTE CUBOS

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se prohíbe rigurosamente el permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.

Todas las maniobras de grúas deberán ser dirigidas por personal que conozca el código de señalización del gruista.

Se prohíbe que los materiales sean elevados por medios y métodos no seguros.

Se señalizará mediante una traza de color horizontal, ejecutada en pintura de color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.

Se señalizará mediante trazas en el suelo las zonas batidas por el cubo.

La apertura del cubo se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.

Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

VERTIDO MEDIANTE BOMBEO

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernan el vertido de la manguera.

El manejo del montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista para evitar de accidentes por tapones y sobre presiones internas.

Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, para evitar los atoramientos o tapones.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón, cumpliendo el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la dirección.

Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los operarios situados en niveles inferiores, con redes viseras o elementos de protección equivalentes que impidan ser alcanzados por objetos que puedan caer desde niveles superiores.

Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS.

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero.
- Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero.
- Guantes de trabajo para su utilización con elementos tales como ferralla, etc.
- Guantes de goma para el trabajo con el hormigón.
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Cinturón de seguridad de sujeción, cuerdas o cables salvavidas con puntos de amarre.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Sobreesfuerzos		X		X			X				
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a sustancias nocivas	X			X			X				

5.12. APERTURA DE ZANJAS

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos en zanjas.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos en zanjas en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelcos de maquinaria
- Sobreesfuerzos

- Atropellos o golpes con vehículos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Choque contra objetos inmóviles

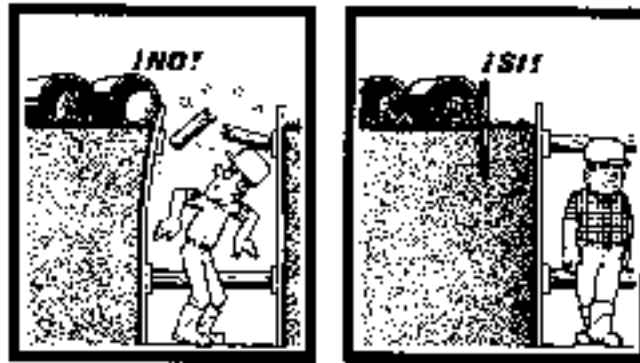
4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

En esta clase de trabajos se establecerán las fortificaciones y revestimientos para contención de tierras que sean necesarios, a fin de obtener la mayor seguridad para los trabajadores.

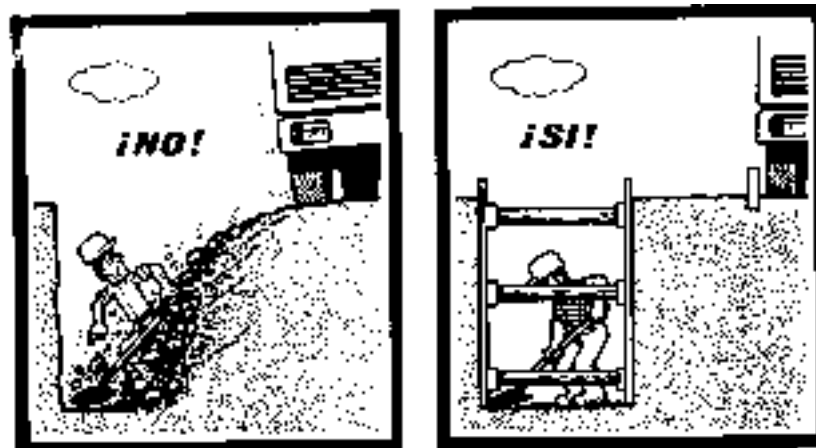
Quedarán prohibidos los acopios de tierras y materiales a una distancia inferior a los dos metros del borde de la zanja.

Se evitará la acumulación de materiales u otros objetos pesados junto al borde de las zanjas, y en caso inevitable, se tomarán las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes y la caída al fondo de dichos materiales u objetos.

Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.



Se debe mantener un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los vehículos.



Nunca desmenude nunca o una zanja no entibada, ya sea para realizar el entibado, ya para ejecutar algunos trabajos.

Las zanjas deben entibarse



Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado de consolidación temporal de seguridad para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja.

Las entibaciones habrán de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo.

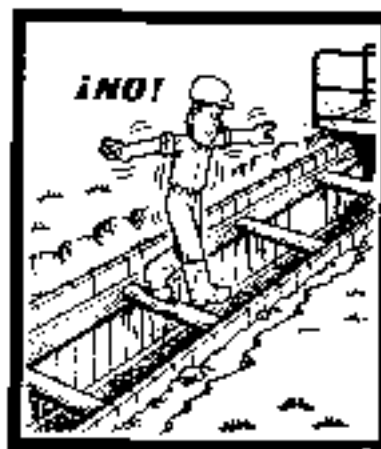
En los pozos circulares esta entibación consistirá en un revestimiento de blindaje efectuado por tablas estrechas con piezas especiales que se adapten a la curva, mantenida verticalmente en su posición mediante una serie de aros o cinchos de hierro extensibles y regulables por cualquier procedimiento mecánico o bien por medio de cuñas.

Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos, antes de reanudarse los mismos.

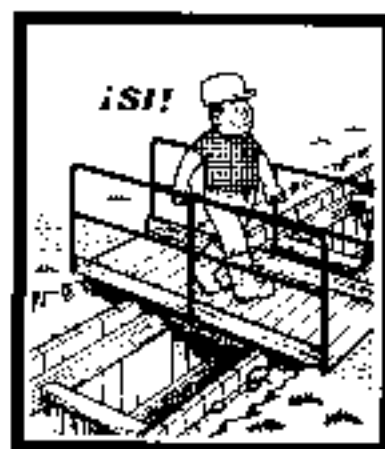
Las bocas de los pozos o zanjas de inclinación peligrosa deberán ser convenientemente protegidas en lo que las exigencias de trabajo lo permitan, mediante sólidas barandillas de 0,90 metros de altura y una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

Cuando la profundidad de la zanja sea igual o superior a los dos metros se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 metros del borde.

Se dispondrán de pasarelas de madera de 60 centímetros de anchura, bordeados con barandillas sólidas de 90 centímetros de altura y una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.



Por pesar nunca dar el entibado para trabajar o franquear una zanja



Se deben instalar pasarelas provistas de barandillas para franquear las zanjas.

Se señalizará el recinto de obra mediante vallas tipo ayuntamiento, ubicadas a 2 metros del borde superior de la zanja o de las cintas de balizamiento.

Antes de entrar en pozos o galerías en que por circunstancias especiales sea de temer la existencia de un ambiente peligroso o tóxico se harán las pruebas necesarias para conocer el estado de la atmósfera. Los trabajadores no podrán penetrar hasta después de haber tomado las precauciones oportunas para impedir en absoluto cualquier accidente por intoxicación o asfixia.

Se dispondrá de una buena ventilación, natural o forzada, en pozos o galerías subterráneas, manteniendo el ambiente en el necesario estado de pureza.

Cuando se empleen medios mecánicos para subida y descenso de los trabajadores se adoptarán todas las medidas de seguridad correspondientes.

Las escaleras destinadas a este objeto serán preferentemente metálicas, de resistencia adecuada y permitirán que en su utilización los trabajadores puedan asirse a ellas fácilmente con las manos. Podrán ser verticales, disponiendo en este caso de descansillos sólidos cada cinco metros, por lo menos. La escalera sobrepasará en 1 metro al menos, el borde de la zanja.



Utilizar escaleras de mano para acceder al fondo de la zanja y volver a salir.

Las escaleras estarán provistas de mecanismo antideslizante en su pie y ganchos de sujeción en su parte superior.

Queda prohibido servirse del propio entramado o entibado para el descenso o ascenso de los trabajadores.

Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra en las que se instalarán proyectores a intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, la iluminación se realizará mediante lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa y mango aislados eléctricamente.

Deberán tomarse las precauciones adecuadas para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que en el interior de las zanjas o túneles se produzcan incendios, caídas de materiales o irrupción de aguas.

Cuando en los trabajos subterráneos se emplee alumbrado eléctrico, se dispondrá de otro complementario de seguridad que permita la evacuación del personal en caso de falta de corriente.

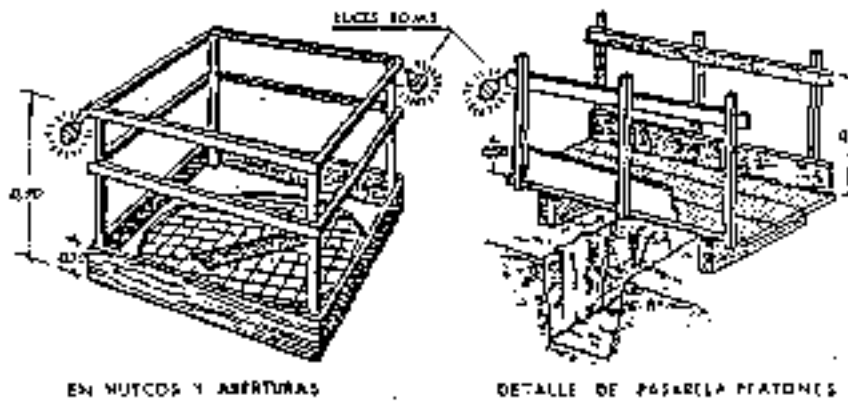
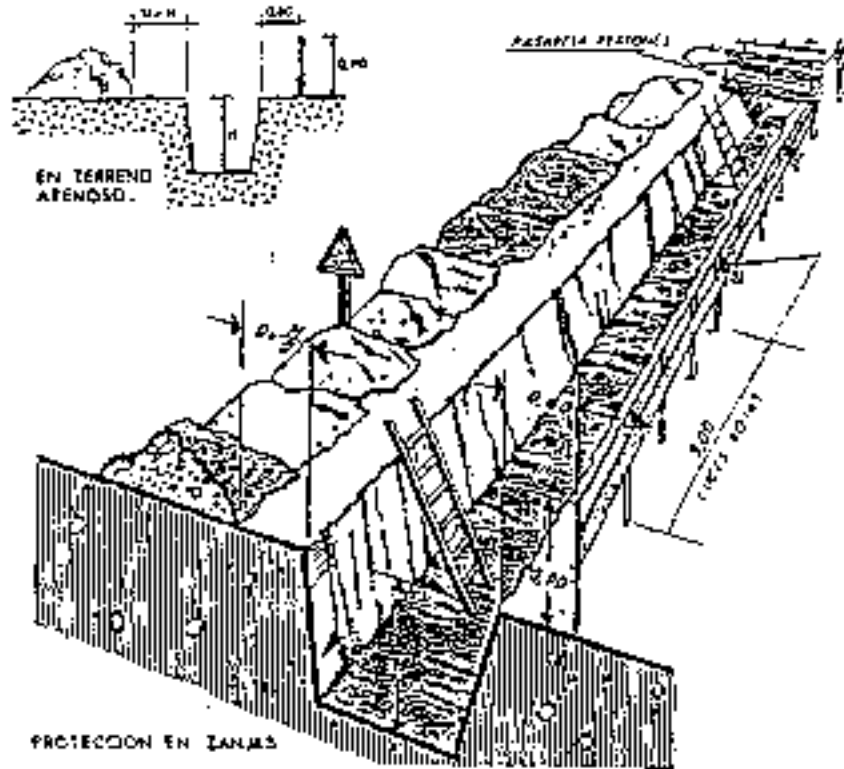
Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 metro.

Para la limpieza normal del fondo de zanjas y en excavaciones manuales a más de 3 metros de profundidad se utilizarán dos personas, situándose una fuera del pozo para auxiliar a la otra si fuera necesario.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la dirección de la obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema por la dirección y siguiendo sus instrucciones expresas.

Los pozos de cimentación y zanjas estarán correctamente señalizados para evitar caída de personal a su interior.

Por la noche las excavaciones se balizarán con cinta reflectante y señales indicativas de riesgos de caídas.



En el revestimiento de zanjás, pozos, galerías, etc., con obra de fábrica u hormigón, las entibaciones se quitarán metódicamente a medida que los trabajos de revestimiento avancen y solamente en la medida en que no pueda perjudicar a la seguridad del personal.



5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero
- Guantes de trabajo
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Cinturón de seguridad de sujeción, cuerdas o cables salvavidas con puntos de amarre establecidos previamente
- Gafas de protección contra proyección de partículas

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos por desplome o derrumbe	X				X			X			
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Caída de objetos desprendidos	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				

5.13. CIMENTACIÓN

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos de cimentación.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la realización de trabajos de cimentación en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas (dermatosis, por contacto de la piel con el cemento, neuroconiosis, por la aspiración del polvo del cemento)
- Exposición al ruido

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se deberá revisar el estado de las zanjas a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos transitados por vehículos y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Las bocas de los pozos o zanjas de inclinación peligrosa deberán ser convenientemente protegidas en lo que las exigencias de trabajo lo permitan, mediante sólidas barandillas de 0,90 metros de altura y una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

Cuando la profundidad de la zanja sea igual o superior a los dos metros, se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 metros del borde.

Se dispondrán pasarelas de madera de 60 centímetros de anchura, bordeados con barandillas sólidas de 90 centímetros de altura y una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

Mientras se está realizando el vertido del hormigón, se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles. En caso de fallo, lo más recomendable es parar el vertido y no reanudarlo antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.

Las zonas de trabajo dispondrán de fácil acceso y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o no resulte peligroso.

Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra en las que se instalarán proyectores de intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, ésta se realizará mediante lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa y mango aislados eléctricamente.

Los pozos de cimentación y zanjas estarán correctamente señalizados para evitar la caída de personal a su interior.

Por la noche, las excavaciones se balizarán con cinta reflectante y señales indicativas de riesgos de caídas.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de cimentación no superior a los 4 metros.

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.

Si existe riesgo de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, éste se acotará para impedir el paso. Si el peligro de caída fuese sobre la zona de trabajo, ésta se protegerá con una red o similares.

Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigoneras durante el retroceso.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos de riesgo de caída en altura.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero
- Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Guantes de trabajo para el manejo de juntas de hormigonado, ferralla
- Guantes de goma para el trabajo con el hormigón
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
- Cinturón de seguridad de sujeción, cuerdas o cables salvavidas con puntos de amarre
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos
- Gafas de protección contra proyección de partículas

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X			X			
caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Caída de objetos desprendidos	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Atrapamiento por maquinaria	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a sustancias nocivas	X			X			X				
Exposición al ruido	X			X			X				

5.14. ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos de encofrado y desencofrado

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos de encofrado y desencofrado en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación

- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Los encofrados sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidas.

Deberán adaptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

El acopio de la madera, tanto nueva como usada, así como de encofrados metálicos, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando en los sitios de paso.

Para el transporte del material pesado, se seguirán las recomendaciones establecidas en el PSU-31, referente a la manipulación manual de cargas.

El izado de los tableros se efectuará mediante bateas empuntadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas sujetas con nudo marinero.

La instalación de los tableros sobre las sopadas se realizará subido el personal sobre un andamio con todas las protecciones.

Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado

Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.

Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros diferentes a la vez, es decir, sobre juntas.

El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.

Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre las bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudo marinero.

Terminado el desencofrado se procederá al barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas.

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o se empleará una bolsa portaherramientas.

Todos los huecos de la planta se encontrarán protegidos con barandillas de material rígido, de una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre las personas.

Las puntas y clavos recuperados en el desencofrado se irán depositando en cubos para tenerlas controladas.

No se podrá dar por terminada la operación de desencofrar un tablón, mientras en éste sigan quedando clavos o puntas con riesgo de se puedan clavar en algún trabajador.

Para la operación del desencofrado será obligatorio la utilización, por parte de los trabajadores, de guantes de trabajo de cuero, para evitar el riesgo de posibles pinchazos en las manos con las puntas o clavos.

Nunca se dejarán tabloneros con clavos o puntas.

El material que se vaya recuperando en el desencofrado se irá apilando a un lado de las zonas de paso, para no entorpecer las actividades del resto del personal.

Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán inmediatamente después del desencofrado, retirando lo que pudiera haber quedado suelto por el suelo mediante barrido y apilado.

Las herramientas deberán poder llevarse atadas a la muñeca mediante cuerda, siempre que se estén utilizando y estemos, por añadidura, en situación de trabajos superpuestos.

Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los encofradores serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo que les evite los pinchazos
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos y por extensión contra impactos
- Cinturón de seguridad de sujeción o anticaídas
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes/Cortes por objetos o herramientas	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				

5.15. TRABAJOS CON FERRALLA

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos con ferralla.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos con ferralla en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Atrapamiento por o entre objetos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla, próximo al lugar de montajes de armaduras.

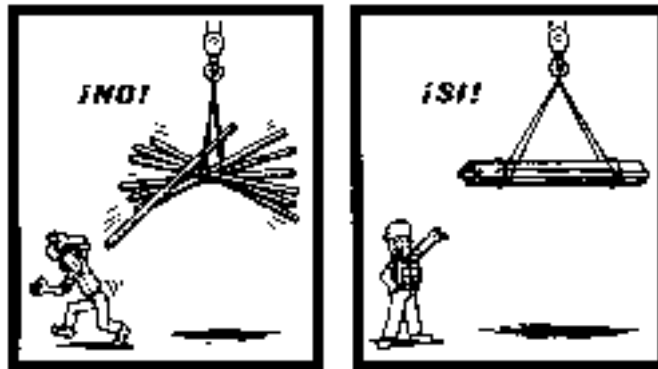
Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera, capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50 metros.

El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no pasen por encima de los montadores.

Las borriquetas para armado serán autoestables para garantizar que no caiga la labor en fase de montaje sobre los pies de los montadores.

Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante la grúa se realizará suspendiendo la carga de los puntos separados mediante eslingas.



La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto y que estarán separados del lugar de montaje.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán, acopiándose en el lugar determinado de antemano, para su posterior carga y transporte al vertedero.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al puesto de trabajo.

La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.

Queda prohibido el transporte aéreo de pilares en posición vertical.

Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al punto de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la colocación exacta "in situ".

En las parrillas de ferralla se dispondrán planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas.

Se instalarán señales de peligro en los forjados tradicionales, avisando sobre el riesgo de caminar sobre bovedillas.

Se instalarán caminos de tres tabloncillos de anchura que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos

Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos guiarán, mediante sogas en dos direcciones, la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o se empleará una bolsa portaherramientas.

Todos los huecos de la planta estarán protegidos por barandillas de material rígido, de una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre las personas.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los ferrallas serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo para evitar el riesgo de pinchazos
- Gafas de protección contra impactos
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X				X			X			
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes/Cortes objetos/herramientas	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			

5.16. RELLENOS

1. OBJETO.

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos de relleno.

2. ALCANCE.

El presente procedimiento afecta a los trabajos de relleno, en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Todo el personal que maneje los camiones, dumper, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacidad acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre de forma legible.

Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno serán dotados de bocina automática de marcha atrás.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar polvaredas (especialmente si circulan por vías públicas, calles o carreteras)

Se evitará la acumulación de materiales u otros objetos pesados junto al borde de las zanjas, y en caso inevitable, se tomarán las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes.

Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de las maquinas durante su trabajo.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el encargado.

Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra en las que se instalarán proyectores a intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra.

En las labores en el que el maquinista necesite ayuda, ésta será prestada por otro operario. Este último irá protegido contra ambientes pulvígenos, por medio de una mascarilla para la protección de vías respiratorias, con posibilidad de disponer inmediatamente de más en caso de que se le ensucien, y con gafas contra partículas en suspensión, que además sirvan contra impactos.

Si los rellenos tuvieran que terminarse mensualmente, los operarios, además contarán con cinturón de banda ancha que les proteja las vértebras dorso lumbares de los movimientos repetitivos o excesivamente pesados.

Los conductores o personal encargado de vehículos y maquinaria para movimientos de tierra y manipulación de materias deberán recibir una formación especial.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS.

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estas máquinas serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos.
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD.

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Choque objetos móviles/inmóviles	X			X			X				
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Caída de objetos por desplome o derrumbes	X				X			X			
Caída de objetos desprendidos	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Proyección de fragmentos o partículas	X			X			X				

5.17. PAVIMENTACIÓN

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos de pavimentación.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos de pavimentación en cualquier situación o instalación.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Colisiones y atropellos por circulación de vehículos y máquinas.
- Vuelcos.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Gases y vapores.
- Ruido ambiental.

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Antes del inicio de los trabajos se establecerá un plan de trabajo, con las órdenes de ejecución de las distintas fases, maquinaria a emplear, previsiones respecto al tráfico de vehículos y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.

Si se trata de vías públicas en servicio, se retirará toda la maquinaria al terminar la jornada laboral, determinando un lugar para estacionarla.

Para trabajos nocturnos se proveerá la iluminación artificial precisa.

Los vehículos y máquinas se revisarán periódicamente: frenos, señales acústicas e iluminación.

Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados.

Se dispondrán las medidas necesarias para que los vehículos y máquinas no se pongan en marcha accidentalmente.

Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuese preciso, por personal auxiliar que ayudará a los conductores en la ejecución de las maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

El peso y distribución de la carga de los vehículos será el adecuado, para evitar riesgos por caída incontrolada de material o sobrecarga de los mismos.

El personal auxiliar de las operaciones de extendido permanecerá en el lado de la acera, delante de la extendidora durante el llenado de la tolva, para prevenir atrapamientos y atropellos.

Está prohibido el transporte de personas en máquinas sin asientos para acompañantes.

En trabajos en proximidad de líneas eléctricas, se respetarán las distancias de seguridad contempladas en el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

5. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con puntera de acero
- Ropa de trabajo contra el mal tiempo
- Mandiles o polainas de cuero

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X			X			X				
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Atrapamientos por o entre objetos	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Exposición a ruido	X			X			X				
Quemaduras	X			X			X				
Incendios	X				X			X			
Inhalación de gases y vapores	X				X			X			

5.18. PAVIMENTACIÓN (II)

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse en los trabajos de pavimentación.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos de pavimentación en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Choques objetos móviles/inmóviles.
- Caídas de máquinas y vehículos.
- Vuelco de máquinas y vehículos.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a ruidos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Proyección de fragmentos o partículas por vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Exposición a sustancias nocivas (dermatosis, por contacto de la piel con el cemento, neuroconiosis, por la aspiración del polvo del cemento).

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

El hormigonado se hace por vertido directo y continuo.

Los vibradores, máquinas de cortar juntas y demás herramientas portátiles tomarán corriente de cuadros protegidos con disyuntor de 30 m.A. y puesta a tierra.

Todo grupo eléctrico estará conectado en estrella y el neutro puesto a tierra.

A la salida de los grupos habrá un cuadro protegido con disyuntor de 30 m.A. del que se tomarán los distintos receptores.

Con ambiente húmedo se prestará la máxima atención a las instalaciones eléctricas.

Los palets de baldosa se apilarán en los sitios previstos de forma que supongan el menor obstáculo para los distintos trabajos en las proximidades y para la circulación de personas y vehículos.

Se dispondrán pasarelas de madera para las zonas y accesos a fincas que no puedan ser cortadas.

La descarga de los palets de baldosa la ejecutará una persona entrenada por el encargado del tajo.

Los flejes de los palets de baldosa no se cortarán tirando, con la mano, debiendo disponer de la herramienta adecuada para evitar accidentes y cortes.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero.
- Guantes de trabajo que evite cortes por manipulación de objetos o herramientas.
- Guantes de goma para el trabajo con el hormigón.
- Ropa de colores llamativos y reflectantes para hacer notar su presencia a los vehículos.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel				X			X				
Choques objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Caídas de máquinas y vehículos	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Vuelcos de máquinas y vehículos	X				X			X			
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Exposición a ruidos	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos	X			X			X				
Caída objetos en manipulación	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Atropello o golpes con vehículos	X				X			X			
Exposición a sustancias nocivas	X			X			X				

5.19. RIEGO EN FIRMES DE AGLOMERADO

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deben aplicarse durante los trabajos de riego en firmes de aglomerado.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta al riego en firmes de aglomerado en cualquier situación o lugar de trabajo.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Choques objetos móviles/inmóviles.
- Caídas de máquinas y vehículos.
- Atrapamientos.
- Vuelco de máquinas y vehículos.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a ruidos.
- Exposición a ambientes pulvígenos y vibraciones.
- Proyección de fragmentos o partículas por vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos o golpes por vehículos.
- Exposición a sustancias nocivas.

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Se preparará la señalización necesaria con arreglo a la norma.

Se tendrá previsto el equipo de protección individual para el regador.

Para encender los mecheros de la bituminadora, se utilizará el hisopo adecuado (no improvisar) si no es eléctrico.

Se dispondrá de equipo de extinción en la bituminadora o camión de riego.

No se regará fuera de la zona marcada y señalizada.

El regador cuidará su posición con relación al viento. Lo recibirá siempre por la espalda.

Los días de fuerte viento, cuando el entorno así lo exija por que haya personas, vehículos o edificaciones cercanas, se bajará la boquilla de riego todo lo cerca del suelo que se pueda para evitar salpicaduras.

Se vigilará frecuentemente la temperatura para prevenir el peligro de incendios.

No se permitirá que nadie toque la máquina de riego a no ser el personal asignado y que conozca plenamente su funcionamiento.

El nivel de aglomerado se mantendrá por encima de los tubos de calentamiento.

No se dejará la máquina o vehículo en superficies inclinadas si no está parada y calzada perfectamente.

Para el buen funcionamiento de la máquina y en especial por razones de seguridad, se efectuarán escrupulosamente las revisiones prescritas por el libro de mantenimiento.

Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la máquina, deberá ponerse inmediatamente en conocimiento de su inmediato mando.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Guantes de trabajo que evite cortes por manipulación de objetos o herramientas.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Casco con pantalla transparente.
- Traje de cuero o como mínimo mandil de cuero
- Guantes de cuero con manguito largo.
- Botas de goma con puntera y plantilla reforzada en acero.
- Gafas de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.
- Cinturón antivibratorio.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel				X			X				
Choques objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Caídas de máquinas y vehículos	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Vuelcos de máquinas y vehículos	X				X			X			
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Exposición a ruidos	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos y vibraciones	X			X			X				
Caída objetos en manipulación	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Atropello o golpes con vehículos	X				X			X			
Exposición a sustancias nocivas	X			X			X				

5.20. EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL BITUMINOSO

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deben aplicarse durante los trabajos de extendido y compactación de material bituminoso.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos de extendido y compactación de material bituminoso.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Choques objetos móviles/inmóviles.
- Caídas de máquinas y vehículos.
- Atropamientos
- Vuelco de máquinas y vehículos.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a ruidos.
- Exposición a ambientes pulvígenos y vibraciones.
- Proyección de fragmentos o partículas por vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos o golpes por vehículos.
- Exposición a sustancias nocivas.

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Si la carretera tiene tráfico se colocará la señalización reglamentaria.

Si la carretera no tiene tráfico, de nueva traza, antes de iniciar las operaciones de extendido y compactación, se vallarán o señalizarán todos los huecos, si los hubiera, así como posibles accesos.

Las maniobras de acercamiento de los camiones, marcha atrás, hasta la extendedora serán dirigidos por un ayudante.

El maquinista hará las instrucciones pertinentes a los conductores de los camiones para evitar golpes bruscos entre camiones y extendedora.

Cuando se trabaje en proximidad del tráfico, la zona de circulación debe quedar claramente diferenciada de la de trabajo por medio de conos, con el fin de encauzar el tráfico y proteger a los operarios del tajo del firme.

No se levantará la caja de los camiones en la proximidad de líneas eléctricas.

Durante el transporte del material bituminoso se fijará perfectamente la lona para evitar movimientos de la carga o que ésta pudiera volarse.

Los camiones esperarán en la zona que el controlista les indique.

Estarán perfectamente señalizadas las líneas eléctricas, obras de fábrica, etc. obligando a los camiones a que bajen el volquete para cruzar estos puntos peligrosos.

El personal estará distribuido y entrenado para el cometido encomendado.

El material sobrante de juntas, etc., se paleará al lado que no se encuentre personal y siempre al lado contrario al tráfico.

No debe permitirse la circulación o permanencia de persona alguna entre las máquinas de compactación.

Las máquinas de apisonado guardarán las distancias que les han indicado, con el fin de evitar posibles colisiones entre sí.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Guantes de trabajo que evite cortes por manipulación de objetos o herramientas.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Botas de goma con puntera y plantilla reforzada en acero.
- Gafas de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.

- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.
- Guantes dieléctricos.
- Botas dieléctricas.
- Plantillas anticalóricas.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel				X			X				
Choques objetos móviles/inmóviles	X				X			X			
Caídas de máquinas y vehículos	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Vuelcos de máquinas y vehículos	X				X			X			
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Exposición a ruidos	X			X			X				
Exposición a ambientes pulvígenos y vibraciones	X			X			X				
Caída objetos en manipulación	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Atropello o golpes con vehículos	X				X			X			
Exposición a sustancias nocivas	X			X			X				

5.21. TRABAJOS PRÓXIMOS A LÍNEAS ELÉCTRICAS

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse en los trabajos próximos a líneas eléctricas.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos próximos a líneas eléctricas.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Contactos eléctricos.

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Antes de realizar cualquier trabajo próximo a líneas eléctricas habrá que consultar la normativa correspondiente.

Todo trabajo en las proximidades de líneas eléctricas será ordenado y dirigido por el jefe del tajo.

La distancia mínima que debe guardarse bajo una línea eléctrica aérea es de 5 m., quedando prohibido el trabajo o aproximación de personas u objetos bajo líneas eléctricas a distancias inferiores de las indicadas.

Éstas distancias se asegurarán mediante la colocación de obstáculos o gálibos cuando exista el menor riesgo de que puedan ser invadidas, aunque sea sólo de forma accidental.

La señalización de obstáculos y gálibos se dispondrá antes de iniciar los trabajos en las proximidades de estas líneas.

Si la línea eléctrica es subterránea no se ejecutarán trabajos mecánicos a distancias inferiores a 1 metro.

5.22. TRABAJOS ELÉCTRICOS

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la realización de trabajos eléctricos.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la realización de trabajos eléctricos en cualquier situación.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos móviles e inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos eléctricos
- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Incendios

4. TERMINOLOGÍA

Aislamiento funcional.- Aislamiento necesario para asegurar el funcionamiento normal de un aparato y la protección fundamental contra los contactos directos.

Aislamiento de protección o suplementario.- Aislamiento independiente del funcional, previsto para asegurar la protección contra los contactos indirectos en caso de defecto del aislamiento funcional.

Aislamiento reforzado.- Aislamiento cuyas características mecánicas y eléctricas hacen que pueda considerarse equivalente a un doble aislamiento.

Alta sensibilidad.- Se consideran los interruptores diferenciales como de alta sensibilidad cuando el valor de ésta es igual o inferior a 30 miliamperios.

Cebado.- Régimen variable durante el cual se establece el arco o la chispa.

Circuito.- Un circuito es un conjunto de materiales eléctricos (conductores, aparatos, etc.) de diferentes fases o polaridades, alimentados por la misma fuente de energía y protegidos contra las sobretensiones por él o los mismos dispositivos de protección. No quedan incluidos en esta definición los circuitos que forman parte de los aparatos de utilización no receptores.

Conductores activos.- Se consideran como conductores activos en toda instalación los destinados normalmente a la transmisión de la energía eléctrica. Esta consideración se aplica a los conductores de fase y al conductor neutro en corriente alterna, a los conductores polares y al compensador en corriente continua.

Conductores aislados bajo cubierta estanco.- Son conductores que, aislados por cualquier materia, presentan una cubierta de protección constituida por un tubo de plomo continuo o por un revestimiento de policloruro de vinilo, de policloropreno, de polietileno o de materias equivalentes.

Conductor flexible.- Están previstos para canalizaciones móviles, aunque pueden ser instalados en canalizaciones amovibles y fijas.

Conductor rígido.- Están previstos para canalizaciones amovibles y fijas.

Contactos directos.- Contactos de personas con partes activas de los materiales y equipos.

Contactos indirectos.- Contactos de personas con masas puestas accidentalmente bajo tensión.

Corriente de contacto.- Corriente que pasa a través del cuerpo humano cuando está sometido a una tensión

Corriente de defecto o de falta.- Corriente que circula debido a un defecto de aislamiento.

Corte omnipolar.- Corte de todos los conductores activos. Puede ser simultáneo, cuando la conexión y desconexión se efectúa al mismo tiempo en el conductor neutro y en las fases, y no simultáneo, cuando la conexión del neutro se establece antes que las de las fases y se desconectan éstas antes que el neutro.

Choque eléctrico.- Efecto fisiológico debido al paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano.

Defecto franco.- Conexión accidental, de impedancia despreciable, entre los puntos a distintos o iguales potenciales.

Defecto a tierra.- Defecto de aislamiento entre un conductor y tierra.

Doble aislamiento.- Aislamiento que comprende a la vez un aislamiento funcional y un aislamiento de protección suplementario.

Elementos conductores.- Todos aquellos que pueden encontrarse en un edificio, aparato, etc., y que son susceptibles de propagar un potencial, tales como estructuras metálicas o de hormigón armado, canalizaciones, etc.

Fuente de energía.- Aparato generador o sistema suministrador de energía eléctrica.

Fuente de alimentación de energía eléctrica.- Lugar o punto donde una línea, una red, una instalación o un aparato recibe energía eléctrica que tienen que transmitir, repartir o utilizar.

Impedancia.- Cociente de la tensión entre los bornes de un circuito por la corriente que fluye entre ellos.

Instalación eléctrica.- Conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular producción conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Intensidad de defecto.- Valor que alcanza una corriente de defecto.

Línea general de distribución.- Canalización eléctrica que enlaza otra canalización, un cuadro de mando y protección o un dispositivo de protección general con el origen de canalizaciones que alimentan distintos receptores, locales o emplazamientos.

Luminaria.- Aparato que sirve para repartir, filtrar o transformar la luz de las lámparas y que incluye todas las piezas necesarias para fijar y protegerlas y para conectarlas al circuito de alimentación.

Masa.- Conjunto de las partes metálicas de un aparato que, en condiciones normales, están aisladas de las partes activas.

Partes activas.- Conductores y piezas conductoras bajo tensión en servicio normal. Incluyen el conductor neutro y las partes a ellos conectadas. Excepcionalmente, las masas no se considerarán como partes activas cuando estén unidas al neutro con finalidad de protección contra los contactos indirectos.

Punto de potencial cero.- Punto del terreno a una distancia tal de la instalación de toma de tierra, que el gradiente de tensión resulta despreciable cuando pasa por dicha instalación una corriente de defecto.

Receptor.- Aparato o máquina eléctrica que utiliza la energía eléctrica para un fin particular.

Red de distribución.- El conjunto de conductores con todos sus accesorios, sus elementos de sujeción, protección, etc., que une una tiente de energía o una tiente de alimentación de energía con las instalaciones interiores o receptoras.

Resistencia global o total de tierra.- Es la resistencia de tierra medida en un punto, considerando la acción conjunta de la totalidad de las puestas a tierra.

Resistencia de tierra.- Relación entre la tensión que alcanza con respecto a un punto a potencial cero una instalación de puesta a tierra y la corriente que la recorre.

Suelo no conductor.- Se considera así el suelo (o la pared) que presenta una resistencia igual a 50.000 ohmios como mínimo.

Tensión de contacto.- Diferencia de potencial que durante un efecto puede resultar aplicada entre la mano y el pie de una persona, que toque con aquélla una masa o elemento metálico, normalmente sin tensión. Para determinar este valor se considerará que la persona tiene los pies juntos, a un metro de la base de a masa o elemento que toca y que la resistencia del cuerpo entre mano y pie es de 2.500 ohmios.

Tensión de defecto.- Tensión que aparece a causa de un defecto de aislamiento entre dos masas, entre una masa y un elemento conductor o entre una masa y tierra.

Tensión nominal de un aparato.- Tensión prevista de alimentación del aparato y por la que se designa.

Tensión nominal de un conductor.- Tensión a la cual el conductor puede funcionar permanentemente en condiciones normales de servicio.

Tensión a tierra.- Tensión entre una instalación de puesta a tierra y un punto a potencial cero cuando pasa por dicha instalación una corriente de defecto.

Tierra.- Masa conductora de tierra o todo conductor unido a ella por una impedancia muy pequeña.

Zona protegida. - En una instalación de alta tensión en descargo, es la zona en la que los límites están unidos por las puestas a tierra y en cortocircuito, colocadas entre los puntos de corte, sea en la proximidad de los mismos o no. Una zona protegida no puede considerarse una zona de trabajo.

Zona de trabajo. - Zona definida y señalizada por el responsable de los trabajos y asignada por él al personal de su equipo. En determinados casos esta zona debe, asimismo, delimitarse materialmente.

5. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

A) INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN (EXCEPTO CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS)

Una instalación de baja tensión, o en proximidad, en la que deban efectuarse trabajos, no podrá considerarse sin tensión si no ha verificado su ausencia de tensión.

En la adopción de las medidas de prevención de accidentes, debe tenerse en cuenta, que incluso aquellos contactos con instalaciones en tensión, que por su naturaleza no son peligrosos, pueden provocar movimientos irreflexivos que produzcan pérdida de equilibrio y caídas graves.

TRABAJOS EN INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN EN TENSIÓN

El responsable de los trabajos determinará en el propio lugar de trabajo, si en función de las medidas de seguridad previstas, puede realizarse el trabajo en tensión.

Todo personal que realice trabajos en tensión en baja tensión debe estar adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso, y debe disponer y hacer correcto uso del equipo establecido a tal fin.

Las personas que realicen el trabajo en tensión cumplirán las prescripciones siguientes:

- A nivel del suelo, colocarse sobre objetos aislantes (alfombra, banqueta, madera seca, etc.)
- Utilizar casco, guantes aislantes para B.T. y herramientas aisladas.
- Utilizar gafas de protección o pantalla, cuando exista riesgo particular de accidente ocular,
- Utilizar ropas secas y llevar ropa de lluvia, en caso de lluvia. Las ropas no deben tener partes conductoras y cubrirán totalmente los brazos y las piernas.
- Aislar, siempre que sea posible, los conductores o partes conductoras desnudas que estén en tensión, próximos al lugar de trabajo, incluido el neutro. El aislamiento se efectuará mediante fundas, telas aislantes, capuchones, etc.
- Está prohibido realizar trabajos en tensión en los lugares en los que exista riesgo de explosión.

TRABAJOS EN INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN SIN TENSIÓN

Antes de iniciar todo trabajo, se realizarán las operaciones siguientes:

En el lugar de corte:

- Apertura de los circuitos, a fin de aislar todas las fuentes de tensión que pueden alimentar la instalación en la que debe trabajarse. Esta apertura debe efectuarse en cada uno de los conductores, comprendiendo el neutro, y los conductores de alumbrado público si los hubiere. Si existiesen redes de neutro en bucle, no se efectuará el corte y se comprobará en el punto de trabajo la ausencia de tensión en el mismo. Caso de existir tensión en el neutro es necesario abrir en el origen.
- Bloquear, si es posible, y en posición de apertura, los aparatos de corte. En cualquier caso, colocar en el mando de estos aparatos una señalización de prohibición de maniobrarlo.
- Verificación de la ausencia de tensión. La verificación se efectuará en cada uno de los conductores y en una zona lo más próxima posible al punto de corte.

En el propio lugar de trabajo:

- Verificación de la ausencia de tensión.
- Puesta en cortocircuito. En el caso de redes aéreas, una vez efectuada la verificación de ausencia de tensión, se procederá seguidamente a la puesta en cortocircuito. Dicha operación debe efectuarse lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. En el caso de redes conductoras aisladas, si la puesta en cortocircuito no puede efectuarse, debe procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere.
- Delimitar la zona de trabajo, señalándola adecuadamente, cuando haya posibilidad de error en la identificación de la misma.

La manipulación de fusibles aéreos se hará, generalmente, previo corte y comprobación de ausencia de tensión a ambos lados del mismo.

TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE INSTALACIONES EN TENSIÓN

Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión pertenecientes a instalaciones de baja tensión y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las medidas de protección siguientes, necesarias para garantizar la seguridad del personal:

- Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.
- Aislar las partes conductoras desnudas bajo tensión, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas, fundas, capuchones, telas aislantes. Si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como en el trabajo en tensión.
- Los metros y reglas empleados en la proximidad de partes desnudas en tensión o insuficientemente protegidas, deben ser de material no conductor.
- En el caso de trabajos en instalaciones de baja tensión próximas a otras de alta tensión, se seguirá lo establecido en el apartado Trabajos en la proximidad de instalaciones de alta tensión en tensión

REPOSICIÓN DESPUÉS DEL TRABAJO

Después de a ejecución del trabajo y antes de dar tensión a la instalación, deben efectuarse las operaciones siguientes:

En el lugar del trabajo:

- Si el trabajo ha necesitado la participación de varias personas, el responsable del mismo las reunirá y notificará que se va a proceder a dar servicio.
- Retirar las puestas en cortocircuito, si las hubiere.

En el lugar del corte:

- Retirar el enclavamiento o bloqueo y/o señalización
- Cerrar circuitos.

TRABAJOS ELÉCTRICOS EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

En aquellos lugares de trabajo donde se presenten condiciones especiales de humedad o impregnación por líquidos conductores, emanación de vapores corrosivos, etc., se utilizarán materiales especialmente proyectados para mantener el nivel de aislamiento requerido o que, en particular, sean capaces de resistir a la acción de a humedad,

En recintos muy conductores se utilizarán exclusivamente pequeñas tensiones de seguridad y las tomas de corriente se emplazarán en el exterior del recinto de trabajo.

B) INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN (EXCEPTO CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS)

Una instalación de alta tensión en la que, o en cuya proximidad, deban efectuarse trabajos, no puede ser considerada sin tensión, si no ha sido consignada o en descargo y se ha verificado la ausencia de tensión.

Queda terminantemente prohibido tocar puntos de alta tensión en tensión, incluso con guantes aislantes, así como el efectuar trabajos sobre los mismos, incluso con herramientas aisladas, salvo en el caso de trabajos en tensión.

Esta prohibición no comprende el uso, en las condiciones reglamentarias, de las pértigas de maniobra, de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión o de los dispositivos concebidos para los controles de tensión.

Las maniobras de los aparatos de corte no están consideradas como un trabajo sobre los conductores o sus partes contiguas.

Para estas maniobras es obligatorio el empleo de banqueta o alfombra aislante y el uso de los guantes aislantes.

Cuando el mando de un aparato está al alcance del público, debe quedar siempre enclavado materialmente después de cada maniobra, bien sea en posición de apertura o de cierre.

TRABAJOS EN INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN EN TENSIÓN

Por sus características especiales, se dedicará a este apartado un procedimiento exclusivamente. Ver.- *Trabajos en tensión*

TRABAJOS EN INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN SIN TENSIÓN

Todo trabajo sin tensión en una instalación de alta tensión requiere la previa petición de descargo de la citada instalación.

Para la realización de los trabajos, el jefe de los mismos debe poner a disposición de la persona encargada de dejar la instalación en situación de descargo los documentos que permitan la identificación de la misma.

Las operaciones que incumben a la persona encargada de realizar el descargo de la instalación serán;

- Apertura con corte visible de los circuitos o instalaciones solicitadas. En aquellos aparatos en que el corte no pueda ser visible, existirán dispositivos que garantizarán que el corte sea efectivo.
- Enclavamiento, en posición de apertura, de los aparatos de corte y señalización en el mando de los citados aparatos. La señalización constituye la protección mínima en el caso de que no sea posible inmovilizar materialmente, por medio de candados, cerraduras, etc., los aparatos de corte, como por ejemplo seccionadores de mando, etc. Dicha señalización será muy visible y llevará una inscripción como "PROHIBIDO MANIOBRAR. TRABAJOS", con el nombre de la persona que ha solicitado el descargo.
- Verificación de la ausencia de tensión. Debe hacerse en cada uno de los conductores, siendo obligatoria la comprobación, antes y después de la operación, del correcto funcionamiento del detector. Al efectuar esta verificación la instalación se considerará en tensión, debiendo el operario utilizar el dispositivo adecuado (pértigas, etc.) y aislándose con guantes y banqueta o alfombra si es posible.
- Puesta a tierra y en cortocircuito. Se efectuará mediante los dispositivos especiales previstos para este efecto en todos y cada uno de los conductores. Si la puesta a tierra se hace mediante seccionadores de tierra fijos, hay que comprobar que las cuchillas han quedado cerradas. Si no se dispone de puntos fijos, es necesario preparar la instalación para que las pinzas de tierra hagan un buen contacto. (Rascar pintura, preparar puntos donde pueda realizarse la toma de tierra, etc.) En el caso de fases muy separadas, si el conductor de una fase no está afectado por los trabajos y no queda en la zona de trabajo o en su proximidad podrá dejarse sin poner a tierra y en cortocircuito.

La persona encargada del descargo mencionará explícitamente en el documento de consignación, que remitirá, si es posible al jefe de los trabajos, los límites de la zona protegida de la instalación en descargo.

Cuando por la proximidad de otras instalaciones en tensión sea posible el contacto de los operarios con partes en tensión, se interpondrán pantallas aislantes apropiadas, de tal forma que eviten cualquier contacto accidental. El emplazamiento de estas pantallas será mencionado en la hoja del descargo.

Una vez confirmada, por la persona encargada del descargo, la realización de las operaciones que al mismo le incumben, el jefe de trabajos, en el lugar donde se van a realizar los trabajos, deberá proceder a realizar obligatoriamente, antes de iniciar el trabajo, las operaciones siguientes:

- Verificación de la ausencia de tensión. Esta operación se realizará con las mismas precauciones que en apartado anteriormente descrito. En el caso de que al efectuar dichas operaciones se observara presencia de tensión en alguno de los conductores, el jefe de trabajos lo comunicará a la persona de la que ha recibido el descargo y no iniciará la colocación de las puestas a tierra y en cortocircuito hasta que reciba la confirmación de aquél de que puede hacerlo y haya comprobado nuevamente la ausencia de tensión. Se presentará especial atención al peligro que representa la presencia de condensadores estáticos.
- Puesta a tierra y en cortocircuito. Esta operación, con las precauciones indicadas anteriormente, se realizará lo más cerca posible al lugar de trabajo y a uno y otro lado de cada uno de los conductores que penetren en la zona de trabajo.
- Delimitación de la zona de trabajo. La zona de trabajo que afecta a cada brigada debe delimitarse materialmente en todos los planos necesarios, para la protección del personal (incluso ajeno a la brigada de trabajo), mediante dispositivos de señalización visibles, tales como pancartas, banderines, barreras, cintas, etc., previstos a este efecto,

Cuando el jefe de trabajos sea al mismo tiempo la persona encargada del descargo, efectuará previamente todas las operaciones propias de un descargo.

Cuando no sea posible separar los límites de la zona protegida y de la zona de trabajo, lo que conducirá a la superposición de puestas a tierra, la persona que garantiza que la instalación está en descargo efectuará las puestas a tierra y en cortocircuito previstas y el jefe de trabajos podrá ser dispensado de dicha operación, No obstante, es obligación de éste comprobar que dicha puesta a tierra se ha realizado correctamente y que se ha reflejado en la hoja de descargo. Sin embargo, el jefe de trabajo podrá, si lo juzga necesario, situar aquellas puestas a tierra complementarias racionalmente distribuidas, que aseguren la total protección de la zona de trabajo, y poner el enclavamiento y señalización que considere oportunos (riesgos por las dimensiones de la zona de trabajo o los peligros particulares: cruce de una línea en tensión, inducción, etc.)

TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN EN TENSIÓN

Se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos efectuados en la proximidad de instalaciones en tensión no protegidas, medidas entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte extrema del operario), las siguientes:

TENSION ENTRE FASES Kv	DISTANCIA MINIMA metros
Hasta 10	0,80
Hasta 15	0,90
Hasta 20	0,95
Hasta 25	1,00
Hasta 30	1,10
Hasta 45	1,20
Hasta 66	1,40
Hasta 110	1,80
Hasta 132	2,00
Hasta 220	3,00
Hasta 380	4,00

Para personal no especializado y ajeno a las empresas eléctricas se determinarán distancias superiores.

En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas en la tabla anterior, se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras y vigilancia constante del jefe de trabajos. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse, se solicitará el descargo de las instalaciones próximas en tensión.

REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN AL FINALIZAR LOS TRABAJOS

Para dar tensión a una instalación en descargo es necesario haber realizado las operaciones siguientes:

Bajo la responsabilidad del jefe de trabajos:

- Reagrupación del personal en un punto convenido anteriormente, con llamada nominal y notificación a este personal, de que va a efectuarse el restablecimiento de la tensión.
- Retirada del material de obra utilizado, de los dispositivos de protección y de los elementos de señalización colocados,
- Retirar las puestas a tierra y en cortocircuito colocadas, haciendo nuevo recuento del personal.
- Efectuado todo lo anterior, comunicará la finalización del trabajo a la persona que le ha entregado el descargo.

Por la persona que ha dejado la instalación en descargo:

- Retirada del material de señalización utilizado.
- Retirada de las puestas a tierra y en cortocircuito.
- Operaciones de restitución de la instalación a la explotación.

En el caso de que en una misma instalación se encuentren trabajando varios equipos con sus jefes de trabajo respectivos, la instalación quedará descargada hasta que se haya confirmado por todos los jefes de trabajos el haber realizado las operaciones de su responsabilidad.

C) CANALIZACIONES ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

Una canalización eléctrica subterránea en la que deban efectuarse trabajos no podrá ser considerada sin tensión si no se han cumplido todas las etapas del descargo y se ha verificado la ausencia de tensión.

Dicha norma se aplicará también al caso de trabajos a efectuar en la proximidad de instalaciones en tensión, respecto a la presencia de tensión en los conductores próximos.

Es esencial proceder a una identificación precisa de los cables en los cuales se ha de trabajar.

TRABAJOS EN UNA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN TENSIÓN

Por sus características especiales, se dedicará a este apartado un procedimiento exclusivamente. Ver *Trabajos en tensión*

TRABAJOS EN UNA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA SIN TENSIÓN

Todo trabajo en canalizaciones subterráneas sin tensión requiere una serie de operaciones previas.

Las operaciones que incumben a la persona encargada de realizar el descargo serán:

- Apertura de los circuitos, a fin de separar todas las posibles fuentes de tensión que pudieran alimentar el cable en el cual se debe trabajar.
- Enclavamiento, en posición de apertura, de los aparatos de corte, y colocación de señalización en el mando de los aparatos de corte enclavados. La señalización constituye la mínima protección en el caso en que no sea posible inmovilizar materialmente (por ejemplo con candados o cadenas) los aparatos de corte. Dicha señalización será muy visible y llevará una inscripción tal como: prohibido maniobrar. Trabajar, con el nombre de la persona que ha solicitado la consignación o descargo.
- Verificación de la ausencia de tensión y puesta a tierra y en cortocircuito. En las canalizaciones de baja tensión se procederá a la puesta en cortocircuito, mientras que en las canalizaciones de alta tensión, esta puesta en cortocircuito se complementará con la puesta a tierra. Dichas operaciones se efectuarán sobre cada uno de los conductores de la canalización subterránea que atraviesa los límites de la zona protegida, en los puntos de corte de la instalación en descargo o en puntos lo más próximos posible a estos.

Estas operaciones se efectuarán de la siguiente forma:

- Se determinarán los puntos de la canalización subterránea en los casos que deben colocarse la puesta en cortocircuito, o en su caso, la puesta a tierra y en cortocircuito. Estos puntos constituirán los límites de la zona protegida.
- Se verificará la ausencia de tensión en dichos puntos. Al efectuar dicha verificación, la canalización será considerada como si estuviera en tensión y se utilizará a dicho efecto un dispositivo apropiado. La verificación se efectuará en cada uno de los conductores.
- Inmediatamente después de verificada la ausencia de tensión se procederá a la puesta a tierra y en cortocircuito de dichos puntos para las canalizaciones de alta tensión, o puesta en cortocircuito para las de baja tensión. Dicha operación se efectuará para todos los conductores.

Para colocar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se utilizarán guantes aislantes, banqueta o alfombra aislante, gafas y casco. Se recomienda el uso de pantalla facial.

La persona encargada del descargo mencionará explícitamente en el documento de descargo que remitirá a ser posible al jefe de trabajos, los límites de la zona protegida de la canalización en descargo.

Cuando por proximidad de otras instalaciones en tensión sea posible el contacto de los operarios con partes desnudas en tensión, se interpondrán pantallas aislantes apropiadas, de tal forma que eviten cualquier contacto accidental. El emplazamiento de dichas pantallas será mencionado en la hoja de descargo.

Las operaciones que incumben al jefe de trabajos serán:

- Comprobación de las operaciones de identificación, señalización, puesta a tierra y en cortocircuito de los cables afectados, situando, si lo considera necesario, las puestas a tierra complementadas racionalmente distribuidas, que aseguren totalmente la protección de la zona de trabajo, así como los enclavamientos y señalizaciones que crea oportunos.
- Definición de la zona de trabajo, cuya delimitación material podrá estar constituida, en particular, por los bordes de la excavación que estará cercada por barreras apropiadas y balizada de forma muy visible por medio de señales, que pueden ser luminosas en los casos que se precise.
- Localización e identificación del cable. Esta operación, particularmente importante, debe ser efectuada en aquel lugar de trabajo con la ayuda de los planos de posición, de las señales y etiquetas de los cables, de las características de los mismos, de los aparatos y procedimientos de identificación, así como de todos los datos complementarios, tales como estudio de los cables próximos, su colocación, etc.

Se recuerda que para la utilización de la pértiga sierracables o del picacables, es obligatoria la puesta a tierra de dichos elementos y la utilización de guantes aislantes para alta tensión, alfombra aislante y gafas de protección ocular contra arco eléctrico.

Es conveniente el apantallamiento del sierracables o pica cables.

Si es preciso efectuar nuevos cortes en un cable en otros lugares distintos al que se identificó y comprobó la ausencia de tensión, y no se ha podido seguir en toda su longitud, deberá efectuarse lo indicado en los párrafos anteriores en lo referente a identificación del cable.

Efectuada dicha identificación, se procederá a marcar o señalar de forma visible el cable en que deba trabajarse.

Cuando el jefe de trabajos debe efectuar ensayos (reconocimientos de las fases, etc.) que requieran la supresión temporal de las puestas a tierra y en cortocircuito, esta supresión se efectuará bajo su responsabilidad y la instalación deberá quedar en descargo.

Cuando el jefe de trabajos sea al mismo tiempo la persona encargada del descargo, efectuará previamente todas las operaciones propias del descargo.

REPOSICIÓN DE TENSIÓN AL FINALIZAR LOS TRABAJOS

Para dar tensión a una instalación en descargo es necesario haber realizado las operaciones siguientes;

Bajo la responsabilidad del jefe de trabajos:

- Reagrupación del personal en un punto convenido anteriormente, con llamada nominal y notificación a este personal, de que va a efectuarse el restablecimiento de la tensión.
- Retirada del material de obra utilizado, de los dispositivos de protección y de los elementos de señalización colocados.
- Retirar las puestas a tierra y en cortocircuito colocadas, haciendo nuevo recuento del personal.
- Efectuado todo lo anterior, comunicará la finalización del trabajo a la persona que le ha entregado el descargo.

Por la persona que ha dejado la instalación en descargo:

- Retirada del material de señalización utilizado.
- Retirada de las puestas a tierra y en cortocircuito.
- Operaciones de restitución de la instalación a la explotación.

En el caso de que en una misma instalación se encuentren trabajando varios equipos con sus jefes de trabajo respectivos, la instalación quedará descargada hasta que se haya confirmado por todos los jefes de trabajos el haber realizado las operaciones de su responsabilidad.

D) NORMAS RELATIVAS A LÍNEAS AÉREAS

Para los trabajos sin tensión en líneas aéreas, está prohibido aproximarse a los conductores a distancias inferiores a las indicadas en el apartado *Trabajos en la proximidad de instalaciones de alta tensión en tensión*, si no se ha instalado algún dispositivo que permita identificar, sin duda alguna, que el conductor en que se va a trabajar se encuentra en tensión.

Este dispositivo puede ser

- o un equipo de puesta a tierra y en cortocircuito situado en los conductores.
- o una señal convencional fijada en los apoyos de los conductores.

El operario debe verificar la presencia de dicho dispositivo antes de acercarse a los conductores. Esta prescripción no se aplicará a las maniobras de verificación de la ausencia de tensión y de colocación de los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito.

La decisión de la suspensión de los trabajos cuando haya tormentas próximas dependerá del jefe de trabajos.

La sustitución de los fusibles aéreos para instalaciones de alta tensión, debe hacerse como si se tratase de un trabajo con tensión.

La intervención en líneas de telecomunicaciones instaladas en los mismos apoyos que otras líneas de alta tensión, se ajustará, en lo que concierne a medidas preventivas, a lo dispuesto para la línea de mayor tensión que esté en el mismo apoyo que la línea de telecomunicación.

LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN EN SOPORTES COMUNES CON LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

Cuando sea posible proceder al descargo de las líneas de alta tensión, se podrá trabajar en la línea de baja tensión, cumpliendo lo indicado en el apartado *Trabajos en una instalación de baja tensión sin tensión*, una vez que se haya recibido el descargo de las líneas de alta tensión y se haya procedido a su puesta a tierra y en cortocircuito.

Cuando no sea posible proceder al descargo de las líneas de alta tensión se procederá de la siguiente forma:

Trabajo en la línea de baja tensión sin tensión:

- Se efectuará el descargo de la línea de baja tensión y se procederá a su puesta a tierra y en cortocircuito. Las partes metálicas de los aisladores de dicha línea en los soportes en los que debe intervenir, se unirán a este mismo sistema de tierra, si la red de alta tensión es de neutro aislado o si sus aisladores no son imperforables.
- En dicha situación, el trabajo, con respecto a la línea de alta tensión, se efectuará según lo indicado en el apartado *Trabajos en la proximidad de instalaciones de alta tensión en tensión*.

Trabajo en la línea de baja tensión en tensión:

- El trabajo se efectuará cumpliendo lo establecido en el apartado *Trabajos en instalaciones de baja tensión en tensión*.
- En lo que concierne a trabajos en líneas de baja tensión, próximas a las líneas de alta tensión, se cumplirá lo establecido en el apartado *Trabajos en la proximidad de instalaciones de alta tensión en tensión*.

Trabajo en una línea de baja tensión procedente de un tramo común con líneas de alta tensión:

- Dicho trabajo se considerará como si se tratara de una línea de baja tensión normal, excepto para los apoyos comunes, que regirá lo expuesto anteriormente.
- Al efectuar trabajos en dicha línea, se instalarán puestas a tierra y en cortocircuito antes y después de la zona de trabajo.

Líneas pertenecientes a otras empresas:

- Antes de realizar los trabajos, los responsables de las distintas empresas se pondrán de acuerdo en la forma de coordinar su realización.

Para trabajos en líneas de alta tensión que crucen líneas de baja tensión en tensión, se aplicarán las medidas preventivas indicadas en el apartado *Trabajos en proximidad de instalaciones de baja tensión en tensión*.

PUESTAS A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO

La puesta a tierra y en cortocircuito, o la puesta en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que se debe efectuar un trabajo debe hacerse mediante un dispositivo especial.

Las operaciones se deben realizar en el orden siguiente:

- Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, están buen estado.
- Conectar el cable de tierra del dispositivo, utilizando guantes aislantes, sea en la tierra existente en las masas de las instalaciones o en los soportes; o sea en una pica metálica hundida en el suelo. (Al clavar la piqueta en el suelo, elegir el lugar apropiado para que la tierra sea lo mejor posible: terreno húmedo, no rocoso, etc.)
- Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito eventual.
- Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano.
- Algunas veces, en instalaciones de baja tensión, las pinzas pueden ser colocadas a mano, a condición de usar guantes aislantes.
- Para la fijación de las pinzas, el operador debe mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para quitar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se operará rigurosamente en el orden inverso,

6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por estos operados serán:

- Casco de seguridad contra arco eléctrico, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela aislante y antideslizante
- Guantes de trabajo
- Guantes dieléctricos para baja tensión

- Guantes dieléctricos para alta tensión
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
- Cinturón de seguridad con arnés anticaídas
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

Aunque no son como tales equipos de protección individual, enumeramos algunos accesorios de importancia, como pueden ser:

- Trepadores
- Banqueta y alfombra aislantes
- Verificadores de ausencia de tensión
- Pértigas aislantes para maniobras
- Dispositivos de puestas a tierra y en cortocircuito

7. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACION				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Choque contra objetos móviles/inmóviles	X			X			X				
Proyección de fragmentos o partículas	X			X			X				
Contactos eléctricos	X				X			X			
Explosiones	X				X			X			
Exposición a radiaciones	X				X			X			
Incendios	X			X			X				

5.23. TRABAJOS EN TENSIÓN

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la realización de trabajos en tensión.

2. ALCANCE

EL presente procedimiento afecta a la realización de trabajos en tensión,

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos eléctricos
- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Incendios

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Las recomendaciones de seguridad expuestas en el procedimiento *Trabajos eléctricos*, no serán de aplicación para la realización de trabajos en tensión en alta tensión.

Para estos trabajos se deberán haber desarrollado procedimientos específicos, los operarios deberán tener una formación adecuada y tanto el material de seguridad, como el equipo de trabajo y las herramientas a utilizar serán las adecuadas.

La zona de trabajo debe estar claramente definida y delimitada.

Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizarse trabajos, deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo, de medios de acceso de iluminación.

Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.

Se deben tomar medidas de prevención adecuada para evitar accidentes a personas por otras fuentes de peligro tales como sistemas mecánicos o en presión o caídas.

No se deben colocar objetos que puedan dificultar el acceso ni materiales inflamables, junto o en los caminos de acceso, las vías de emergencia a o desde equipos eléctricos de corte y control, así como tampoco en las zonas desde donde estos equipos hayan de ser operados.

Los materiales Inflamables deben mantenerse alejados de fuentes de arco eléctrico.

Si es necesario, durante la realización de cualquier trabajo u operación, se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.

Durante la ejecución de trabajos en tensión, los trabajadores pueden entrar en contacto con elementos en tensión o penetrar en a zona de trabajos en tensión bien con una parte de su cuerpo o bien con herramientas, equipos o dispositivos que manipulen.

Los procedimientos de trabajos en tensión solo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio o explosión.

Se debe asegurar que el trabajador se encuentra en una posición estable, para permitirle tenerlas dos manos libres.

Los operarios utilizarán equipos de protección individual apropiados y no llevarán objetos metálicos, tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.

Para el trabajo en tensión se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta todos los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.

Dependiendo del tipo de trabajo, el personal que lo realice debe estar formado o cualificado y además especialmente entrenado.

Existen tres métodos de trabajos en tensión que dependen de la posición del trabajador respecto a los elementos en tensión y de los medios utilizados para la protección contra electrocuciones y cortocircuitos:

Trabajo a distancia.- Método de trabajo en tensión en el cual, el trabajador permanece a una distancia mínima establecida de las partes en tensión y realiza su trabajo con la ayuda de pértigas aislantes. El operario se encuentra al potencial de tierra, potencial cero, y es preciso que la pértiga aislante tenga el aislamiento correspondiente a la tensión que se vaya a tocar. Son tres los elementos principales que van a permitir los trabajos en tensión por este método:

- Las pértigas aislantes que se usan hoy en día están fabricadas con resinas epoxi y fibras de vidrio. Estarán constituidas por un tubo de resina epoxi armado con varias capas de fibra de vidrio, con lo que las características, tanto eléctricas como mecánicas, son excelentes. Interiormente el tubo así formado está guarnecido de espuma de poliuretano, que no tiene otro fin que impedir el avance de humedad en el interior del tubo. El tubo es seguidamente polimerizado en caliente y la superficie se pulimenta o se barniza. Su aislamiento es superior a los 100 kV por cada 33 centímetros.
- Los accesorios metálicos los constituyen tanto las herramientas especiales a colocar en Ja cabeza de la pértiga, como el resto de los elementos metálicos a utilizar, tales como asientos para pértigas, etc. Están en su generalidad construidos con aleaciones de aluminio sometido a un tratamiento térmico. El uso de estas aleaciones permite una disminución importante del peso.
- Los accesorios aislantes los constituyen los protectores para conductores, protectores para aisladores, protectores para herrajes, etc., e incluso las cuerdas aislantes pueden incluirse en este grupo. Los protectores aislantes están fabricados con polietileno o ABS y su aislamiento está limitado entre 46 y 69 kV. Las cuerdas aislantes son generalmente de polipropileno y, estando limpias y secas, tienen un aislamiento parecido al de las pértigas.

Trabajo de contacto- Método de trabajo en tensión en el cual, el trabajador cuyas manos están eléctricamente protegidas por guantes aislantes y eventualmente por manguitos aislantes, ejecuta su trabajo en contacto mecánico directo con las partes en tensión. Para las instalaciones de baja tensión, la utilización de guantes aislantes no excluye el uso de herramientas manuales aislantes y aisladas y adecuado aislamiento respecto a tierra. Tan importante como las herramientas son las protecciones. El operario debe proteger aquellos puntos en tensión que no sean los del trabajo propiamente dicho y que puedan ser tocados por cualquier parte de su cuerpo durante el trabajo. De ahí que, como regla general, deba proceder a colocar estas protecciones a medida que avanza en su trabajo. Es decir, el operario debe asegurarse del aislamiento, por revestimiento (protectores y telas aislantes) de los conductores o puntos en tensión y de las masas con las que pueda entrar en contacto, al mismo tiempo que con el conductor en tensión. Además, toda persona que pueda tocar a un operario, bien directamente, bien por medio de herramientas o elemento conductor, deberá llevar guantes aislantes.

Trabajo a potencial.- Método de trabajo en tensión en el cual, el trabajador realiza su trabajo en contacto eléctrico con las partes en tensión, después de haberse puesto a potencial y adecuadamente aislado de su entorno. Es importante el aislamiento del operario con respecto a tierra (o cualquier otro potencial), una vez situado en el conductor o punto en tensión. Este se debe asegurar por un dispositivo aislante al nivel de la tensión que se vaya a tocar. Debe comprobarse, en todo momento, la corriente de fuga que circula por este elemento aislante hacia el potencial cero. Por ello, se debe de instalar un microamperímetro entre el elemento aislante y tierra, y un operario se debe de encargar de vigilarlo. También es importante el traslado del operario desde el potencial cero al potencial de la línea, Por último, el tercer aspecto a tener en cuenta es el campo eléctrico. No así el magnético, que para frecuencias industriales no tiene acción nociva, ya que es del mismo orden del terrestre. El campo eléctrico establecido entre el conductor energizado y las torres metálicas y el suelo, y entre el conductor energizado y el operario subido a la torre o situado en una escalera aislante si puede tener acción biológica sobre el operario. Las líneas de campo eléctrico acaban sobre la superficie de su cuerpo, como asimismo el desplazamiento de ese campo, produciendo una corriente eléctrica que fluye a través de su cuerpo y desde sus pies o puntos en contacto con la torre, al suelo. Si el operario no estuviera conectado a tierra, entonces la corriente de desplazamiento que entra por un lado de su cuerpo, fluye a través de él y emana líneas de fuerza del otro lado del cuerpo al suelo. Estas corrientes corporales pueden tener efectos biológicos sobre él, dependiendo del gradiente de potencial del campo eléctrico y del tiempo de permanencia en él. De cualquier forma, en la práctica, estos efectos son nulos, ya que los operarios deben ir protegidos con ropa exterior de trabajo conductora (chaqueta, pantalón, capucha, guantes, calcetines y botas), en base a la teoría de Faraday, que establece que todo cuerpo rodeado por una pantalla conductora queda protegido de un campo eléctrico.

En función de la complejidad del trabajo, las condiciones para su ejecución establecerán las normas a tener en cuenta, de acuerdo con los métodos anteriormente expuestos. Estas normas determinarán los procedimientos a aplicar para la realización del trabajo, teniendo en cuenta la preparación y las herramientas y equipos específicos a utilizar.

Las condiciones de ejecución del trabajo pueden comprender uno o varios de los siguientes aspectos:

- Descripción de las relaciones entre las personas implicadas en el trabajo en tensión.
- Medidas a tomar para limitar las sobretensiones de maniobra en la zona de trabajo, tal como la prohibición de conectar los reenganches automáticos de los disyuntores.
- Distancias de aislamiento en el aire a respetar para las personas y para los objetos conductores utilizados durante el trabajo. Estas distancias se basan en la tensión fase-tierra, pero también deben ser dadas para las tensiones entre fases y referidas al nivel requerido de aislamiento.

Deberán especificarse las características, la utilización, el almacenamiento, la conservación, el transporte e inspecciones de las herramientas, los equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.

Las herramientas, equipos y materiales estarán claramente identificados.

CONDICIONES AMBIENTALES

En el caso de condiciones ambientales adversas, se aplicarán ciertas restricciones a los trabajos en tensión. Estas restricciones se justifican por una reducción de las propiedades de aislamiento así como por la reducción de la visibilidad y de la movilidad del trabajador.

Para los trabajos en el exterior se deben tener en cuenta diversas condiciones atmosféricas, tales como las precipitaciones. Los trabajos en tensión se deben prohibir o suspender en el caso de lluvia fuerte, mala visibilidad, o cuando los trabajadores no puedan manipular fácilmente las herramientas.

Precipitación.- Por precipitación se entiende la lluvia, la nieve, el granizo, la llovizna, el rocío o la escarcha. Se considera que las precipitaciones son poco importantes si no entorpecen la visibilidad de los trabajadores. Si la visibilidad se deteriora, la precipitación se considera importante. Dependiendo del nivel de tensión, el tipo de instalación y el método utilizado, cuando las precipitaciones son importantes el trabajo debe suspenderse.

Niebla espesa.- La niebla se considera espesa cuando la visibilidad se reduce a un nivel peligroso para la seguridad, particularmente cuando el jefe de trabajos no puede ver a los miembros del equipo y a las partes en tensión en las que, o en su proximidad, se desarrollan los trabajos. Los trabajos deberán interrumpirse en estas condiciones.

Tormenta eléctrica.- Las tormentas eléctricas consisten en rayos y truenos, Cuando un operario desde su lugar de trabajo vea un relámpago y oiga el trueno, el trabajo deberá suspenderse si se está efectuando sobre conductores desnudos, en líneas aéreas y en subestaciones conectadas con estas líneas.

Viento fuerte.- Se dice que el viento es fuerte cuando impide al trabajador utilizar sus herramientas con suficiente precisión. En este caso se debe interrumpir el trabajo.

Tormentas de sal.- Son vientos fuertes que llevan humedad salina del mar a la tierra. Los niveles de aislamiento se reducirán o puentearán cuando aparezca niebla o llovizna o cuando el nivel de humedad aumente significativamente. Los trabajos deberán interrumpirse en estas condiciones.

Temperaturas muy bajas.- Se considera que la temperatura es muy baja cuando es dificultoso el uso de herramientas y se disminuye la duración o vida útil de los materiales. En este caso los trabajos en tensión deben ser paralizados.

Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.

Otros parámetros, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, se deben considerar si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.

Antes de reemprender el trabajo, debe verificarse que las partes aislantes estén limpias. Si es necesario limpiar los elementos aislantes, debe ser especificado el procedimiento de limpieza.

LUCHA CONTRA INCENDIOS

Si se produce el incendio, tienen que dejarse sin tensión las partes de la instalación eléctrica peligrosas o expuestas a algún peligro, salvo que sea necesario dejarlas en tensión para actuar frente al incendio o si su corte conlleva otros riesgos.

Para combatir fuegos en instalaciones eléctricas deben tenerse, en buenas condiciones y fácilmente accesibles, extintores de incendios o un equipo de extinción del tipo apropiado para la clase de fuego previsible y del tipo y tamaño adecuados a la instalación.

Se deberá entrenar a los operarios necesarios en la utilización de extintores para la lucha contra incendios, especialmente en instalaciones en tensión. Esta formación deberá repetirse a intervalos adecuados de tiempo.

Cuando se utilicen extintores y sistemas de extinción en una instalación eléctrica en tensión, se mantendrá la adecuada distancia.

Se debe informar a los operarios que pueden desprenderse sustancias tóxicas por materiales calientes o en combustión.

Los materiales y objetos altamente inflamables deben situarse y almacenarse de forma que no pueda iniciarse una ignición.

Cuando se realicen trabajos eléctricos donde pueda haber riesgo de explosión, deberán seguirse, al menos, una de las siguientes recomendaciones:

Prohibir o suspender todos los trabajos eléctricos hasta que se hayan tomado todas las medidas adecuadas para descartar el riesgo de explosión, por ejemplo, la eliminación de la emisión de gases inflamables, ventilación, etc.

Según la clase de riesgo de explosión, tomar las medidas apropiadas para su control, tales como:

- Por control continuo de la atmósfera y prohibiendo cualquier fuente de energía capaz de inflamar la mezcla explosiva.
- Por una continua ventilación y control de la atmósfera.
- Condicionando los trabajos a la utilización, cuando sea posible, de equipos eléctricos intrínsecamente seguros.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por estos operarios serán:

- Casco de seguridad contra arco eléctrico, para la protección de la cabeza,
- Botas de seguridad con puntera reforzada, suela aislante y antideslizante
- Guantes de trabajo
- Guantes dieléctricos para baja tensión
- Guantes dieléctricos para alta tensión
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
- Ropa de trabajo metálica, según casos, para producir el efecto Faraday
- Cinturón de seguridad con arnés anticaídas
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

Aunque no son equipos de protección individual, algunos accesorios de importancia son:

- Trepadores
- Banqueta y alfombra aislantes
- Materiales aislantes flexibles y rígidos para apantallar
- Verificadores y detectores de ausencia o existencia de tensión
- Herramientas aisladas y aislantes
- Pértigas aislantes para maniobras
- Dispositivos de puestas a tierra y en cortocircuito

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Contactos eléctricos	X				X			X			
Exposición a radiaciones	X				X			X			
Explosiones	X				X			X			
Incendios	X			X			X				

5.24. INSTALACIONES ELECTRICAS

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la realización de trabajos con equipos eléctricos.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la realización de trabajos con equipos eléctricos en cualquier situación.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos móviles/inmóviles

- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos eléctricos
- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Incendios

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

En las instalaciones y equipos eléctricos para la protección de las personas contra los contactos con partes habitualmente en tensión, se adoptarán algunas de las siguientes prevenciones:

- Se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, para evitar un contacto fortuito o por la manipulación de objetos conductores, cuando estos puedan ser utilizados cerca de la instalación,
- Se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo.
- Se interpondrán obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales.

Para la protección contra los riesgos de contacto con las masas de las instalaciones que puedan quedar accidentalmente con tensión, se adoptarán, en corriente alterna, uno o varios de los siguientes dispositivos de seguridad:

- Puesta a tierra de las masas. Las masas deben estar unidas eléctricamente a una toma de tierra o a un conjunto de tomas de tierras interconectadas, que tengan una resistencia apropiada. Las instalaciones, tanto con neutro aislado de tierra como con neutro unido a tierra, deben estar permanentemente controladas por un dispositivo que indique automáticamente la existencia de cualquier defecto de aislamiento, o que separe automáticamente la instalación o parte de la misma, en la que esté el defecto de la fuente de energía que la alimenta.
- De corte automático o de aviso, sensibles a la corriente de defecto o a la tensión de defecto.
- Unión equipotencial o por superficie aislada de tierra o de las masas.
- Separación de los circuitos de utilización de las fuentes de energía, por medio de transformadores o grupos convertidores, manteniendo aislados de tierra todos los conductores del circuito de utilización, incluido el neutro.
- Por doble aislamiento de los equipos y máquinas eléctricas.

En corriente continua, se adoptarán sistemas de protección adecuados para cada caso, similares a los referidos para alterna.

A) CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y SUBESTACIONES

La puerta de toda instalación que sea accesible al público deberá estar cerrada con llave cuando no se efectúe ninguna intervención en la instalación.

Queda prohibido el abrir o retirar los tabiques, paneles o enrejados de protección de las celdas de una instalación, antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos en ella contenidos. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos contenidos en una celda, sin haberla cerrado previamente con el correspondiente cerramiento de protección.

Está prohibido depositar en los centros de transformación en servicio objetos de dimensiones tales que su manejo pueda dar lugar a contactos peligrosos con las instalaciones en tensión, así como los que puedan impedir el normal desarrollo de los trabajos de explotación y conservación de las mismas.

CAMBIO DE FUSIBLES EN ALTA TENSIÓN EN CENTROS DE TRANSFORMACIÓN MT/BT

Para el cambio de fusibles, previamente deberá retirarse la tensión de todos los conductores a los que el operador pueda aproximarse al efectuar la sustitución.

Para ello se realizará un corte visible en los circuitos de alta tensión y en los de baja, seguido de la verificación de ausencia de tensión en ambos lados y en cada uno de los fusibles que protegen al circuito, así como de la puesta a tierra y en cortocircuito en alta tensión y puesta en cortocircuito en baja tensión.

Cuando la instalación disponga de un dispositivo de cortocircuito y puesta a tierra, de cierre brusco, en el lado de alta (entre fusibles y transformador), podrá soslayarse la operación de abrir los circuitos de baja tensión.

Naturalmente, antes de realizar la maniobra de cortocircuito y puesta a tierra, deberá asegurarse la apertura del seccionador correspondiente de alta tensión que irá seguido de la verificación de la ausencia de tensión.

En aquellas instalaciones en que se disponga de corte en ambos lados del fusible, en alta tensión, no será necesario el corte en baja tensión.

Una vez verificada la ausencia de tensión, puede evitarse la puesta a tierra y en cortocircuito, cuando los órganos de maniobra de los elementos de corte que aíslan los fusibles estén próximos y a la vista del operario, de tal forma que se asegure la imposibilidad de cierre intempestivo de dichos elementos de corte.

Sí efectuada la apertura de los elementos de corte se mantiene el peligro de contacto o de arco eléctrico con partes próximas en tensión, se podrá efectuar la operación de sustitución de fusibles, adoptando las medidas preventivas oportunas (ver procedimiento de *trabajos eléctricos*) y, muy especialmente la colocación de pantallas aislantes que eviten los riesgos eléctricos derivados de instalaciones próximas en tensión.

TRABAJOS EN TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y DE TENSIÓN

En los trabajos en dichos transformadores son íntegramente aplicables las recomendaciones del procedimiento *trabajos eléctricos*, en el apartado *Trabajos en una instalación de alta tensión sin tensión*. Las operaciones de consignación o descargo deben estar precedidas por la puesta fuera de servicio de los transformadores.

La retirada de servicio de un transformador de potencia o de tensión se efectuará, en principio, cortando primeramente los circuitos de la tensión más baja, y posteriormente, los de la tensión más alta.

En el caso de que haya seccionador o aparato de corte en carga en el lado de alta tensión y no en el de baja tensión, el orden de a operación indicada en el apartado anterior será a la inversa.

El restablecimiento del servicio en un transformador de potencia o de tensión, se efectuará, normalmente, restableciendo primeramente la continuidad de los circuitos de la más alta tensión y después los de la más baja.

Los trabajos en un transformador de potencia o de tensión requieren el corte visible (o efectivo) y la comprobación de ausencia de tensión a ambos lados del mismo, teniendo presente la posibilidad de la existencia de tensión en la parte de alta tensión, a través de los equipos de medida y en la parte de baja tensión, por la existencia de otra fuente de alimentación.

Es peligroso acercarse a una llama a un transformador de aceite, pues existe el riesgo de provocar un incendio.

TRABAJOS EN TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD Y EN LOS CIRCUITOS ALIMENTADOS POR SU SECUNDARIO

Lo expuesto en el apartado anterior es aplicable, pero con las reservas siguientes:

Para dejar fuera de servicio un transformador de intensidad, se cortan únicamente los circuitos de la más alta tensión.

Toda intervención en el circuito alimentado por el secundario de un transformador de intensidad en servicio, debe estar precedida de la puesta en cortocircuito de los bornes de dicho secundario.

- Mientras el primario de un transformador de intensidad se encuentre en tensión, el circuito secundario debe estar cerrado sobre los aparatos que alimenta o estar en cortocircuito. Nunca se permitirá que el secundario quede abierto.

APARATOS CON MANDO A DISTANCIA

Cuando en un descargo se intervenga en elementos con mando a distancia, se bloquearán también, en posición de apertura, todos los órganos del mando a distancia (mecánicos, eléctricos, hidráulicos o de aire comprimido).

Por otra parte, se cortará y bloqueará la alimentación de dichos mandos y se vaciarán los depósitos individuales de aire comprimido, si se trabaja en el propio aparato o equipo.

B) TRABAJOS EN BATERÍAS DE CONDENSADORES ESTÁTICOS Y ACUMULADORES

Todos los condensadores deberán ser tratados siempre como si estuviesen con tensión, a menos que se compruebe lo contrario, puesto que existe el riesgo de que retengan carga durante bastante tiempo después de haber sido desconectados.

Para efectuar trabajos en una batería de condensadores, se realizarán las siguientes operaciones:

- Abrir todos los interruptores y seccionadores de desconexión.
- Después de una espera de unos cinco minutos, efectuar la puesta a tierra de todos los elementos de la batería, por medio de los seccionadores correspondientes.
- Con una pértiga de puesta a tierra, debidamente conectada a tierra, se tocarán las bornas de cada condensador.
- Verificar, mediante un comprobador de tensión, la ausencia de tensión en todos los elementos de la batería.
- Por último, mientras se trabaje en una batería de condensadores, estos deberán dejarse conectados a tierra.

Para reponer el servicio en los condensadores, se quitarán las puestas a tierra y después se cerrarán los interruptores

C) TRABAJOS EN ALTERNADORES Y MOTORES

Antes de manipular en el interior de una máquina, habrá que asegurarse de que:

- La máquina está parada.
- Las bornes de salida están en cortocircuito y puestas a tierra.
- La protección contra incendios está bloqueada.
- Están retirados los fusibles de alimentación de la protección de tierra del rotor, cuando esta protección se mantenga en servicio permanente.

Si ha de realizarse una revisión después de haber funcionado el sistema de alarma (contra incendios, refrigeración, etc.) se dejará pasar un tiempo prudencial, con las compuertas de ventilación abiertas.

D) INCENDIO EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Siempre que sea posible se dejará la instalación eléctrica sin servicio.

Si es necesario, se emplearán medios de protección contra gases tóxicos.

Se cerrarán todas las aberturas provistas de puertas, ventanas, etc.

Se utilizará únicamente los aparatos de extinción situados en la zona de la instalación eléctrica.

Está prohibido el uso de todo extintor que tenga la indicación de no utilizar con corriente eléctrica.

Se atacará el fuego, siempre que las circunstancias lo permitan, de espaldas al viento, acercándose progresivamente al fuego.

Después de la extinción del incendio, se asegurará la evacuación de los gases tóxicos, ventilando los locales. Los vapores más producidos por la combustión son en general más pesados que el aire; se evacuarán dichos gases utilizando extractores.

E) INTERRUPTORES Y APARELLAJE ELÉCTRICO

Los interruptores deberán ser de equipo completamente cerrado, que posibiliten, en cualquier caso, el contacto de personas o cosas con partes bajo tensión accesible.

Se prohíbe el uso de los interruptores denominados de palanca o de cuchillas.

El aparellaje eléctrico en cuyas cercanías se tenga que manipular, como automáticos, contactores, relés, etc., tendrán un grado de protección mínimo de IP 20, contra contactos eléctricos directos, de tal manera que los dedos de las manos no puedan acceder a las partes activas.

El interruptor seccionador general de entrada no deberá tener ningún otro dispositivo instalado por encima de él.

Los bornes de conexión estarán protegidos de forma eficaz contra contactos eléctricos y deberán llevar la señal de riesgo eléctrico (flecha en forma de rayo sobre fondo de color amarillo) en los bornes de entrada de tensión.

Asimismo, las borras de conexión que estén permanentemente en tensión, una vez desconectado el interruptor-seccionador general, llevarán la señal de riesgo eléctrico y las bornas de neutro y tierra serán de color azul y amarillo-verde respectivamente.

Los colores del aislamiento de los conductores eléctricos deberán de ser los siguientes:

- Circuito principal o de potencia: Negro, Marrón, Gris.
- Conductor neutro: Azul claro.
- Conductor de protección: Amarillo-verde.
- Circuito de maniobra: Rojo.

Entendemos por órganos de mando (funcionamiento), aquellos aparatos tales como botones-pulsadores, selectores, etc., incluidos dentro del circuito de mando, que permiten su control mediante accionamiento manual.

Los órganos de mando deben ser fácilmente accesibles y situados cerca del emplazamiento normal del operador.

Los órganos de puesta en marcha (arranque) deben concebirse de forma tal que eviten el peligro de una maniobra (accionamiento) involuntaria

Los colores recomendados para cada equipo son los indicados a continuación:

COLOR	FUNCION
ROJO	<ul style="list-style-type: none"> • Parada • Parada de urgencia
AMARILLO	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta en marcha de un movimiento de retorno que no está en la secuencia habitual • Puesta en marcha de una operación destinada a suprimir las condiciones peligrosas
VERDE	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta en marcha (preparación)
VERDE O NEGRO	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta en marcha (ejecución)
BLANCO O AZUL CLARO	<ul style="list-style-type: none"> • Toda función para la cual no ha sido previsto ninguno de los colores citados anteriormente

Colores para botones pulsadores según UNE 20.416 (no luminosos)

COLOR	FUNCION
ROJO	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones anormales que precisan de una acción inmediata del operario
AMARILLO (AMBAR)	<ul style="list-style-type: none"> • Atención o advertencia
VERDE	<ul style="list-style-type: none"> • Máquina dispuesta
BLANCO	<ul style="list-style-type: none"> • Circuito en tensión • Condiciones normales
AZUL	<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier significado no previsto por los colores anteriores

Colores para lamparas de señalización UNE 20.416

El color ROJO no debe ser utilizado más que para la función PARADA; todos los botones o pulsadores para PARADA DE URGENCIA y los botones de PARADA (si no se utiliza el mismo botón para la puesta en marcha) deben ser siempre ROJOS.

El marcado de los botones-pulsadores debe estar claro y ser permanente para permitir la identificación de las funciones que efectúan; además, se recomienda señalar los botones de "parada" con una "0" y los botones de "puesta en marcha" con una "I", cerca del botón pulsador o directamente sobre él, para facilitar su identificación a aquellas personas que tienen dificultad para distinguir los colores rojo y verde.

Los botones pulsadores "Cabeza de seta" están reservados para la parada de emergencia, tanto en marcha manual como automática. Sin embargo, pueden ser utilizados como botones inicio de ciclo en el caso de marcha "con mando a dos manos" o para máquinas equipadas con guardas mecánicas; en estos casos los botones no deben ser rojos.

El montaje de los botones pulsadores de seguir las instrucciones siguientes:

- Los botones de arranque no deben sobresalir de las cajas donde van instalados con el fin de evitar una maniobra intempestiva; para ello pueden ser alojados en los huecos y los alvéolos previstos a este efecto en la caja, o ser protegidos con viseras.
- Los botones pulsadores de emergencia pueden sobresalir (incluso es aconsejable que así sea) de las cajas donde van alojados.
- Se recomienda colocar los botones pulsadores sobre una pared vertical; cuando se colocan sobre un pupitre éste debe tener una inclinación por lo menos del 10% sobre la horizontal.

Los fusibles o cortacircuitos no estarán al descubierto, de tal manera que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto con partes bajo tensión accesibles.

Se prohíbe el uso de hilos o cables desnudos.

Los fusibles serán de construcción tal que al fundirse no puedan producirse proyecciones ni arcos. (Alta capacidad de ruptura).

Para garantizar la seguridad del operario en las operaciones de sustitución o de reposición de fusibles, estos deberán estar instalados de forma tal que:

- Puedan desconectarse de la fuente de energía eléctrica antes de ser accesibles.
- Pueda desconectarse la corriente por medio de un interruptor o seccionador de corte de tensión, antes de ser accesibles, mediante una manecilla aislante.
- Se prohíbe pues, la reposición de fusibles con tensión.
- Dado el elevado número de accidentes que se producen durante la reposición de fusibles, se recomienda la sustitución de estos, en la medida de lo posible, por interruptores automáticos magnetotérmicos, que cumplen con las características de protección del fusible, pero mejoran notablemente la seguridad de los operarios al realizar maniobras de conexión y desconexión.

F) TENDIDO DE CABLES

Los cables podrán ir en tendido aéreo sobre soportes, o subterráneos en zanjas. Se evitará el tendido aéreo de cables sobre carreteras o vías de paso.

Las bobinas de cable podrán colocarse sobre un vehículo o sobre soportes fijos, para proceder al desenrollado del cable. Si está sobre vehículo, éste se frenará y calzará. Si se colocan sobre soportes, éstos deberán ser adecuados para el peso a soportar y suficientemente estables para no ceder al empuje axial que puede producirse al desenrollar el cable.

Las bobinas de cable para tendidos en zanja se situarán alejadas del borde de la misma, al menos una distancia igual a la profundidad de la zanja.

Las bobinas vacías y su embalaje se retirarán de obra tan pronto como se termine el desenrollado del cable.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por estos operarios serán:

- Casco de seguridad contra arco eléctrico, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela aislante y antideslizante
- Guantes de trabajo
- Guantes dieléctricos para baja tensión
- Guantes dieléctricos para alta tensión
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
- Cinturón de seguridad con arnés anticaídas
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

Aunque no son como tales equipos de protección individual, enumeramos algunos accesorios de importancia, como pueden ser:

- Trepadores
- Banqueta y alfombra aislantes
- Verificadores de ausencia de tensión
- Pértigas aislantes para maniobras
- Dispositivos de puestas a tierra y en cortocircuito

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Contactos eléctricos	X				X			X			
Exposición a radiaciones	X				X			X			
Explosiones	X				X			X			
Incendios	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Choque contra objetos móviles/inmóviles	X			X			X				

5.25. CONSTRUCCION DE ARQUETAS, POZOS DE REGISTRO Y SUMIDEROS

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse en trabajo en que se vayan a construir arquetas, pozos de registro y sumideros.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos, en cualquier situación o instalación, que impliquen la construcción de este tipo de elementos.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Atrapamientos y golpes con partes móviles de maquinaria
- Atropellos
- Aplastamientos
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Contactos con energía eléctrica
- Cortes con objetos (herramientas manuales)
- Sobreesfuerzos

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Antes del inicio de los trabajos, se adoptarán las medidas de seguridad contempladas para interferencias con servicios afectados por las obras.

La existencia de conductores eléctricos próximos a la zona de trabajo será señalizada con antelación al inicio de los trabajos.

En zanjas próximas a conducciones de agua, se asegurarán estos para impedir su rotura.

En trabajos próximos a conducciones de gas, se ejecutarán de forma que se impida su rotura, y con los medios necesarios para que en el caso de posibles escapes, no se ponga en peligro la vida de los trabajadores.

Las características del terreno pueden verse alteradas por las condiciones climatológicas, debiendo ser vigiladas en especial después de las lluvias, nieve, hielo y deshielo.

En caso de presencia de agua se procederá a su achique, bombeo o desvío de la corriente que la produzca, ya que puede dar lugar a desprendimientos.

No se acopiarán materiales en zonas próximas al borde de las excavaciones.

Se establecerá una distancia de seguridad desde la zanja, y se señalizará para el tráfico de maquinaria en sus proximidades.

Toda la maquinaria cumplirá con sus medidas de protección específicas.

Se evitará en lo posible la circulación de máquinas y vehículos en las proximidades de los bordes de excavación para evitar sobrecargas y efectos de vibraciones.

En caso de concentración de personas se acompañará la marcha atrás de los vehículos con señales acústicas, siendo conveniente que ésta sea dirigida por un operario que se situará en el costado izquierdo del vehículo.

Los vehículos y maquinas pasarán las revisiones previstas por el fabricante con especial incidencia en cuanto al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

Todas las arquetas, durante su construcción estarán debidamente protegidas a fin de evitar caídas del personal a distinto nivel y al vez evitar caídas de objetos.

Una vez terminados los trabajos, serán tapadas con tapas provisionales de cemento o bien se cubrirán con sus tapas preceptivas correspondientes.

5. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo
- Botas de seguridad con puntera de acero
- Guantes de trabajo para descarga
- Mascarillas anti-polvo, protectores auditivos

6. EVALUACION DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Atropellos	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Contactos eléctricos	X					X			X		
Atrapamientos y golpes por elementos móviles de las máquinas	X				X			X			
Cortes por objetos (herramientas)		X		X				X			
Caídas al mismo y a distinto nivel	X			X			X				
Aplastamientos	X				X			X			
Desprendimientos del terreno	X				X			X			

5.26. DEMOLICION DE PAVIMENTO

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante los trabajos de demolición de pavimento.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a todos los trabajos de demolición en cualquier situación o instalación.

3. RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Golpes o atropellos con maquinaria o partes móviles de la misma
- Proyección de partículas y fragmentos
- Riesgos derivados de rotura de servicios subterráneos (gases, conducciones eléctricas...)
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos
- Atropamientos
- Sobreesfuerzos
- Colisiones y vuelcos
- Polvo
- Ruido

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

Durante la demolición del pavimento existente, estará prohibida la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria de la zona de trabajo.

Se deberá delimitar perfectamente la zona de trabajo de la máquina.

La máquina empleada estará en perfecto estado de mantenimiento.

Durante la carga de escombros sobre camión, dumper o contenedor, estará prohibido aproximarse al radio de acción de la máquina cargadora.

Se vigilará e indicará a los peatones que respeten las zonas de paso.

Durante la carga y descarga de contenedores, estará terminantemente prohibido permanecer en las proximidades del camión que esté realizando estas maniobras.

Durante la permanencia en la obra de los contenedores, estos deberán estar convenientemente protegidos por vallas y su señalización correspondiente.

Se prohibirá que los contenedores estén situados en las proximidades de paradas de autobús, paso de peatones y en lugares destinados a la entrada y salida de vehículos.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero
- Guantes de trabajo
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos
- Gafas de protección contra proyección de partículas

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

La evaluación de riesgos se ha realizado según se indica en su apartado correspondiente.

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Golpes por objetos o herramientas	X			X			X				
Atrapamientos por o entre objetos	X				X			X			
Atrapamientos por maquinaria	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Atropellos o golpes con vehículos	X				X			X			
Contactos eléctricos	X			X			X				
Exposición a ruido	X			X			X				
Proyección fragmentos o partículas	X			X			X				
Ambiente pulvígeno		X		X				X			

5.27. EXTENDIDO Y COMPACTACION DE TIERRAS, BASES Y SUBBASES

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse en los trabajos de extendido y compactación de tierras, bases y subbases.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a los trabajos de extendido y compactación de tierras, bases y subbases en cualquier situación o lugar de trabajo.