PROYECTO
DE
EJECUCIÓN

LÍNEA ELÉCTRICA A 132kV

DOBLE CIRCUITO

ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2

TRAMO ENTRE AP.27-AP.50

Y E/S A ST BERGARA DE ABADIANO-AZPEITIA 1

(TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA /COMUNIDAD AUTONÓMA DEL PAÍS VASCO)

En Madrid a 09 de septiembre de 2024

D. Roberto Cela
Colegiado del COIIB 5.905

ÍNDICE

1. ÍNDICE GENERAL 3
2. MEMORIA 4
2.1 Antecedentes y finalidad de la instalación 4
2.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión 4
2.3 Objeto y situación administrativa 5
2.4 Emplazamiento de la instalación 5
2.5 Descripción del trazado de la línea 5
2.6 Titular de la instalación 9
2.7 Características de la instalación 9
2.8 Afecciones 23
2.9 Relación de Ministerios, Consejerías, Organismos y empresas de servicios afectados en sus competencias o bienes por la instalación de la línea 37
3. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 38
3.1 Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2 39
3.2 Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49N-Ap.50 49
4. CÁLCULOS 50
4.1 Cálculos eléctricos 50
4.2 Cálculo mecánico cables 58
4.3 Aislamiento, herrajes y accesorios 67
4.4 Apoyos 71
4.5 Cimentaciones 81
5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS 88
5.1 Condiciones generales 88
5.2 Especificaciones de los materiales y elementos constitutivos 92
5.3 Reglamentación y normativa 92
5.4 Condiciones de ejecución 95
5.5 Recepción de la obra 99
5.6 Pruebas 100
6. PRESUPUESTO 101
6.1 Presupuesto general 101
6.2 Presupuestos parciales 108
7. PLANOS 116

1. ÍNDICE GENERAL

El presente proyecto se compone de los siguientes documentos:

- Documento principal con los documentos indicados en el apartado 3.3 de la ITC –LAT 09 del Reglamento, a excepción del Estudio de Seguridad y Salud que se adjunta como anexo.

- Separatas:
  - AYUNTAMIENTO DE ELGETA
  - AYUNTAMIENTO DE BERGARA
  - URA, AGENCIA VASCA DEL AGUA
  - DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS DE LA DIPUTACIÓN FORAL DE GIPUZKOA
  - TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.
  - SOCIEDAD DE GAS DE EUSKADI S.A
  - ENAGAS, S.A.
  - RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U
  - MONTES Y ESPACIOS NATURALES. DIPUTACIÓN FORAL DE GIPUZKOA

- Anexos:
  - Anexo 1: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
  - Anexo 2: ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

2. MEMORIA

2.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con domicilio social en la Avd. San Adrián, nº48, 48003-Bilbao (BIZKAIA), en adelante I-DE, es una empresa dedicada a la producción, transporte y distribución de energía eléctrica, actividad para la que dispone de Subestaciones Transformadoras, Líneas de Distribución, Centros de Transformación, etc.

En la actualidad, i-DE es propietaria de la Línea Eléctrica a 132 kV ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2, con APM del 16 de diciembre de 1968.

La finalidad del presente proyecto es:

Renovación de conductor por otro de similares características, así como el cable de fibra óptica existente y el cable de tierra, el aislamiento, grapas y herrajes asociados al tramo mencionado del apoyo 10027 al 20049 así como la E-S en ST Bergara de unos de los circuitos y cambio de conductor del vano entre los apoyos 49 y 50 por cable LARL-380. Todo ello debido a su antigüedad y estado. Los conductores y aislamiento existentes presentan un envejecimiento funcional importante, lo que conlleva un considerable aumento del mantenimiento, creciendo, el riesgo de avería de estos. Por tanto, para actualizar y modernizar la línea, se plantea la sustitución de los materiales indicados.

A su vez, debido al cambio de conductor y cables de tierra y fibra óptica existentes, se deberá reforzar la estructura de 6 apoyos, la cimentación de 1 apoyo y recrecer 2 apoyos. Asimismo, será necesaria la instalación de cadenas contrapesadas o contrapesos de bucle con objeto de asegurar una distancia a masa superior a los 1,20 metros reglamentarios en 9 apoyos.

Debido al deterioro de la protección galvánica de los apoyos, se procederá a aplicar una pintura anticorrosiva con el objetivo de alargar la vida útil de los apoyos.

Por otro lado, se cambiará la alimentación de la ST Bergara, pasando de ser una doble derivación de la línea Abadiano 1 y 2, a Entrada y Salida de la línea Abadiano-Azpeitia 1 con nuevo cable LARL-380. Este cambio de conductor en la entrada y salida conlleva refuerzos tanto de la estructura como de las cimentaciones del Ap.49 por lo que se ha optado por sustituir el Ap.49 existente por un nuevo Ap.49N. Este cambio forma parte de un plan para convertir las diversas derivaciones tanto de las líneas ABADIANO-AZPEITIA 1 y 2, para mejorar el seccionamiento, maniobrabilidad y protecciones de las mismas.

Todo ello con objeto de cumplir las condiciones técnicas y garantías de seguridad requeridas por el nuevo reglamento aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

2.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión

- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre**, del Sector Eléctrico (BOE 27-12-2013).
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27-12-2000).
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT (BOE 19-03-2008, corrección de errores BOE 17-05-2008 y BOE 19-07-2008).

- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09-06-2014).
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión** y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE 18-09-2002).
- **Decreto 48/2020, de 31 de marzo,** por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- **Ley 10/2021, de 9 de diciembre,** de Administración Ambiental de Euskadi.
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evalución Ambiental.**
- **Resolución de 8 marzo de 2011**, del Director de Energía y Minas, por la que se establecen las prescripciones específicas para el paso de líneas eléctricas aéreas de alta tensión por zonas de arbolado.
- **Instrucción de 31 de marzo de 2017**, del Director de Energía. Minas y Administración ambiental, sobre el procedimiento a seguir para la tramitación de los expedientes de protección de las líneas de alta tensión en la Aomunidad Autónoma del País Vasco.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

2.3 Objeto y situación administrativa

El presente Proyecto de Ejecución se redacta con la finalidad de tramitar la correspondiente aprobación por parte del órgano sustantivo de la Administración en materia de energía, así como obtener las autorizaciones que concurren en la ejecución por parte de otras administraciones y organismos tutelares de diversas competencias y, en su caso, actualizar la documentación presentada con anterioridad en las mismas.

Al efecto, el Proyecto de Ejecución tiene en cuenta las normas que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo recoge en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008), y demás normativa técnica aplicable.

Las características de la línea eléctrica se describen en los siguientes apartados.

2.4 Emplazamiento de la instalación

La línea eléctrica del objeto se halla en el Territorio Histórico de Gipuzkoa, comunidad autónoma del País Vasco.

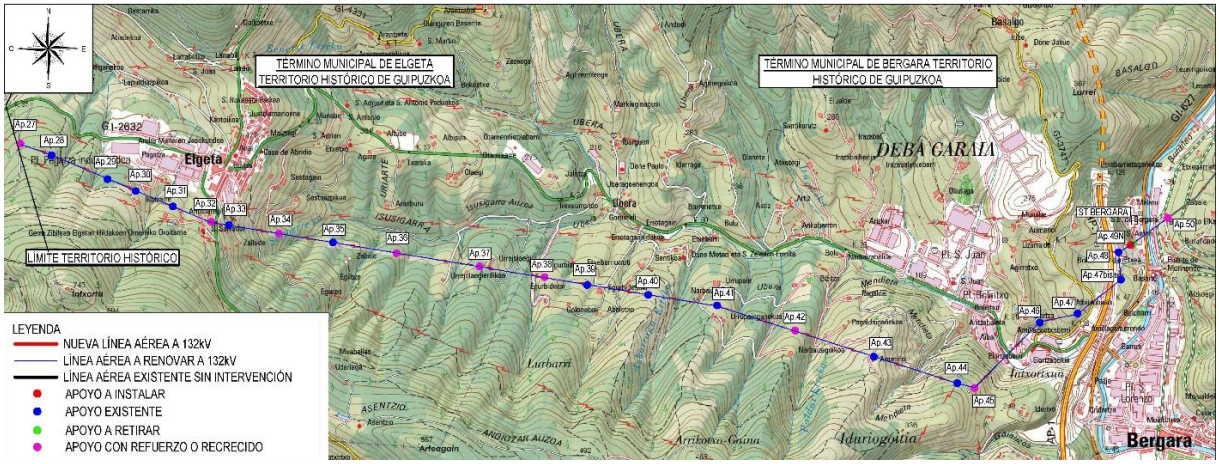
La localización de la instalación queda reflejada en el plano de situación y emplazamiento adjunto en el apartado de Planos.

2.5 Descripción del trazado de la línea

En este proyecto se diferencian 2 tramos:

- Tramo 1: Renovación de la línea Abadiano-Azpeitia 1 y 2 entre los Ap. 27 (límite territorio histórico) y 49N, con una longitud de 7.062 metros.
- Tramo 2: Reforma de la entrada y salida de la línea Abadiano-Azpeitia a la ST Bergara desde el Ap.49N y tendido de nuevos conductores y cables de tierra en el vano 49N-50, con una longitud de 395 metros.

La línea eléctrica del presente Proyecto tiene una longitud de 7.457 m de doble circuito íntegramente aéreos considerando ambos tramos.



2.5.1 Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2

La Renovación de la línea Abadiano-Azpeitia 1 y 2 entre los Ap.27 y Ap. 49N consiste en la sustitución de los conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados así como recrecidos y refuerzos de varios apoyos.

En esta línea se reemplazará el actual conductor LA-380 por LARL-380 y se desmontará el actual cable de comunicaciones OPGW para sustituirlo por un nuevo cable de tierra-óptico OPGW 16-90 y un nuevo cable de tierra ARLE-53.

Los trabajos a realizar para llevar a cabo esta actuación serán:

- Se instalarán contrapesos en los apoyos nº31, nº35, nº36 y nº 39.
- Se instalarán suspensiones contrapesadas para sujeción del bucle en los apoyos nº44, nº45, nº47bis, nº48
- Se reforzarán los apoyos: nº32, nº43, nº36, nº 37, nº42 y nº 45.
- Se reforzará la cimentación del apoyo nº34
- Se instalarán recrecidos en los apoyos: nº27 y nº38.
- Cambio de función de suspensión a amarre del apoyo nº28
- Instalar conjuntos de herrajes en los cuernos de todos los apoyos existentes que no están actualmente preparados para engrapar los cables OPGW y ARLE.
- Se aplicará pintura anticorrosiva a todos los apoyos existentes con el objetivo de aumentar su vida y mejorar su estado, ya que se han detectado algunos apoyos con deterioro.

Este tramo tiene su origen en el límite territorio histórico (Ap.27) y el final en el Ap.49N con una longitud en aéreo de 7.062 m

A continuación, se indica la provincia y el término municipal afectado:

TÉRMINO MUNICIPAL	**TERRITORIO HISTÓRICO**	**LONGITUD AFECTADA** (m)
TÉRMINO MUNICIPAL ELGETA	GIPÚZKOA	3.097
TÉRMINO MUNICIPAL BERGARA	GIPÚZKOA	3.965

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	**COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)**		
	X (m)	**Y** (m)	**Z** (m)
27	540.458,97	4.776.250,02	512,51
28	540.635,08	4.776.190,83	519,87
29	540.966,79	4.776.049,88	515,78
30	541.128,25	4.775.981,21	517,76
31	541.341,77	4.775.890,30	500,88
32	541.555,73	4.775.799,28	492,85
33	541.662,82	4.775.781,68	465,21
34	541.950,96	4.775.734,32	366,55
35	542.264,47	4.775.682,89	320,73
36	542.631,92	4.775.622,39	289,92
37	543.111,86	4.775.543,51	280,20
38	543.488,82	4.775.481,50	269,15
39	543.741,14	4.775.439,87	265,27
40	544.099,20	4.775.381,04	277,87
41	544.490,18	4.775.316,96	270,33
42	544.944,16	4.775.171,57	269,20
43	545.399,57	4.775.025,26	308,73
44	545.883,97	4.774.868,99	283,97
45	545.982,35	4.774.845,10	270,26
46	546.359,30	4.775.224,38	183,47
47	546.575,98	4.775.269,03	197,62
47bis	546.829,37	4.775.468,55	165,90
48	546.815,48	4.775.625,35	161,71
49N	546.879,46	4.775.663,07	148,12
50	547.099,90	4.775.823,65	138,72

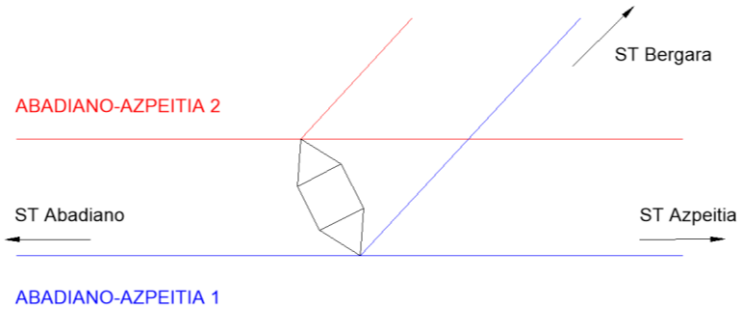
Los apoyos existentes en la presente línea son metálicos, de celosía y sección rectangular, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente.

2.5.2 Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49N-Ap.50

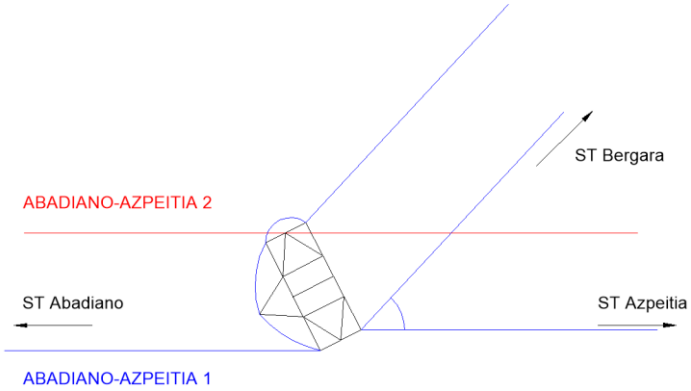
La Reforma consiste en la sustitución del apoyo Ap.49 y de la actual doble derivación de los 2 circuitos Abadiano-Azpeitia 1 y 2 a la ST Bergara desde el nuevo Ap.49N, que pasará a Entrada y Salida a la ST Bergara de solo el circuito 1, dejando pasante el circuito 2.

En las siguientes imágenes se grafían la situación actual en el Ap.49N y la situación prevista, descritas anteriormente

Situación Actual



Situación Prevista



A su vez se repotenciará el vano de entrada y salida a la ST Bergara sustituyendo el actual conductor LA-280 HAWK por LARL-380, se desmontará el actual cable de comunicaciones FOADK y los actuales cables de tierra convencionales que confluyen al Ap.49. Se instalarán 2 nuevos cables de tierra-ópticos OPGW 16-90 en el vano de entrada y salida a la ST Bergara así como otro nuevo en el vano con el Ap.50.En este vano entre los apoyos 49N y 50 también se instalará ARLE-53.

Los trabajos a realizar para llevar a cabo esta actuación serán:

- Se desmontará el Ap.49 existente y se sustituirá por un nuevo Ap.49N añadiendo crucetas rectas y patas desniveladas al diseño original.
- Se desmontarán FOADK y el CT y se instalara OPGW16/90 y ARLE53.
- Se instalarán suspensiones contrapesadas para sujeción del bucle en el apoyo nº 49N.
- Se reforzará el apoyo: nº 50.
- Se instalarán 2 nuevos OPGW 16-90 en el vano entre el Ap.49N y el pórtico de la ST Bergara. Se sustituirán también los actuales conductores LA-280 HAWK por LARL-380 en este vano.
- Se instalará nuevo OPGW y ARLE-53 en el vano entre los apoyos Ap.49 y Ap.50. Se sustituirán también los actuales conductores LA-280 HAWK por LARL-380 en este vano.

El vano entre el Ap.49N y el pórtico de la ST Bergara en el que se sustituirán conductores y cables de tierra es de 122 m, mientras que el vano entre el Ap.49N y el Ap.50 en el que también se sustituirán conductores y cables de tierra es de 273 m.

Este tramo de entrada y salida a la ST Bergara desde el nuevo Ap.49N hasta el nuevo pórtico de la ST Bergara junto con el vano entre los Ap.49N-50 tendrá una longitud en aéreo de 395 m.

A continuación, se indica la provincia y el término municipal afectado:

TÉRMINO MUNICIPAL	**TERRITORIO HISTÓRICO**	**LONGITUD AFECTADA** (m)
TÉRMINO MUNICIPAL BERGARA	GUIPUZKOA	395

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	**COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)**		
	X (m)	**Y** (m)	**Z** (m)
49N	546.879,46	4.775.663,07	148,12
50	547.102,68	4.775.825,74	138,17
PÓRTICO ST BERGARA	546.909,74	4.775.781,53	132,17

2.6 Titular de la instalación

El titular de la instalación objeto de este Proyecto es **I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.** (sociedad cuya anterior denominación era IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. y a la que en este proyecto nos referiremos en adelante como "**i-DE**").

2.7 Características de la instalación

2.7.1 Características generales de la línea

La línea objeto del presente Proyecto tiene como principales características las que se indican a continuación:

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	7.457
Nº de circuitos	2
Origen	Límite Territorio Histórico (Apoyo 27)
Final	Pórtico ST Bergara
Tipología de la línea	AÉREO

Consta de dos partes diferenciadas, ambas aéreas:

TRAMO AÉREO 1: Entre Ap.27 y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2	
Longitud aéreo (m)	7.062
Inicio aéreo	Límite Territorio Histórico (Apoyo 27)
Final aéreo	Apoyo 49N
Potencia admisible (MVA/circuito)	INVIERNO: 243 MVA VERANO: 212 MVA
Potencia requerida (MVA/circuito)	212 MVA
Tipo de conductor	337-AL1/44-A20SA (LARL-380)
N° de conductores por fase	1
Temperatura diseño conductor (ºC)	85
Configuración	DOBLE CIRCUITO
Tipo de cable de tierra	ARLE-53
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW 16-90
Zona	Desde el Ap.27 al Ap.31 Zona B Desde el Ap.32 al Ap.49N Zona A

TRAMO AÉREO 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1	
Longitud aéreo (m)	395
Inicio aéreo	Apoyo 49N
Final aéreo	Pórtico ST Bergara y Ap.50
Potencia admisible (MVA/circuito)	INVIERNO: 243 MVA VERANO: 212 MVA
Potencia requerida (MVA/circuito)	212 MVA
Tipo de conductor	337-AL1/44-A20SA (LARL-380)
N° de conductores por fase	1
Temperatura diseño conductor (ºC)	85
Configuración	DOBLE CIRCUITO
Tipo de cable de tierra (Ap.49N-AP.50)	ARLE-53
Tipo de cable de fibra óptica (Ap.49N-Ap.50)	OPGW 16-90
Tipo de cable de fibra óptica (Ap.49N-Pórtioc ST Bergara)	2 x OPGW 16-90
Zona	A

2.7.2 Características generales del tramo a desmontar

A continuación, se resumen las principales características del tramo que se procederá a su desmontaje:

2.7.2.1 Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2

- Consiste en el desmontaje de conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados entre Ap.27 y Ap.49N de L/132 kV DC Abadiano-Azpeitia 1 y 2.

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm^2)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	AP.27-AP.49N	337-AL1/44-ST1A	381	2	1	12	11	7.062

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm^2)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	AP.27-AP.49N	OPGW	80	1	1	12	11	7.062

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm^2)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	AP.46-AP.48	Ac-53	53	1	1	0	4	701

2.7.2.1 Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49 de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49N-Ap.50

- Consiste en el desmontaje de conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados entre Ap.49 y Pórtico ST Bergara así como el vano entre los Ap.49 y Ap.50 de L/132 kV DC Abadiano-Azpeitia 1 y 2. Incluye el cable FOADK desde el Ap.49 hasta soporte anexo a la subestación.

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm^2)			SUSP.	AMA.	
2	AÉREO	AP.49-ST BERGARA	242-AL1/39-ST1A	281,1	2	1	0	2	122

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm^2)			SUSP.	AMA.	
2	AÉREO	AP.49-AP.50	242-AL1/39-ST1A	281,1	2	1	0	2	273

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm^2)			SUSP.	AMA.	
2	AÉREO	AP.49-ST BERGARA	Ac-53	53	2	1	0	2	122

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm^2)			SUSP.	AMA.	
2	AÉREO	AP.49-ST BERGARA	FOADK	-	1	1	0	1	122

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm^2)			SUSP.	AMA.	
2	AÉREO	AP.49-AP.50	Ac-53	53	1	1	0	2	273

2.7.3 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 20 meses, incluyendo en el mismo los periodos de suministro y fabricación de materiales y contratación de servicios de

construcción y montaje, de forma que la ejecución material de la obra se concretará en 8 meses.

2.7.4 Materiales de la línea eléctrica

2.7.4.1 Apoyos

Los apoyos son de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Se ha escogido para esta línea los siguientes tipos de apoyo:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
12D280	Derivación

Todos los apoyos utilizados en la línea cumplen con los requisitos de la ITC-LAT-07 y las características técnicas de sus componentes responden a lo indicado en las normas UNE aplicables o normas o especificaciones técnicas reconocidas.

En el nuevo Ap.49N del tipo 12D280 se añadirán crucetas rectangulares y patas desniveladas de nuevo diseño al diseño original.

Se pueden ver los esquemas de los apoyos, así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

Los apoyos existentes en la presente línea son metálicos, de celosía y sección rectangular, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos, remaches y soldaduras.

Las reformas y refuerzos en estos apoyos existentes se realizarán con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente. en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025. Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16, M20 y/o M22 (DIN 7990) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Los apoyos existentes en la presente línea son los siguientes:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
2a	Alineación
2b	Anclaje y ángulo
12D28B	Derivación
223bed	Derivación
22ek	Anclaje y ángulo
22tk	Anclaje y ángulo
2KED	Derivación

Se aplicará pintura anticorrosiva a todos los apoyos existentes con el objetivo de aumentar su vida y mejorar su estado, ya que se han detectado algunos apoyos con deterioro.

2.7.4.1.1 Conductor

Los conductores de la línea proyectada serán de aluminio y acero recubierto de aluminio, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR/AW	
Tipo de cable	337-AL1/44-A20SA (LARL-380)
Diámetro aparente (mm)	25,38
Sección Al (mm^2)	337,3
Sección Aw (mm^2)	43,7
Sección total (mm^2)	381,0
Carga de rotura (daN)	10.650
Módulo de elasticidad (daN/ mm^2)	6.600
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	0,0857
Composición ((Al + Ac)	54 x 2,82 + 7 x 2,82
Masa (kg/m)	1,275
Coef. de dilatación lineal ($ºC^{-1}$)	19,3 x 10-6

2.7.4.2 Cable de tierra y/o compuesto tierra-óptico

En toda su longitud la línea llevará un cable de tierra de acero, y otro, tipo OPGW, de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio, cuyas principales características son:

CARACTERÍSTICAS del CABLE DE TIERRA	
Tipo de cable (código)	ARLE 53 (54 70 310)
Diámetro aparente (mm)	9,85
Sección total (mm^2)	52,9
Carga de rotura (daN)	6.400
Módulo de elasticidad (daN/ mm^2)	15.500
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	1,618
Composición (nº x Ac)	12 x 2,37
Masa (kg/m)	0,353
Coeficiente de dilatación lineal ($ºC^{-1}$)	13,0 x 10^{-6}

CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	
Tipo de cable (código)	OPGW-16-90/0 (33 26 365)
Nº de FIBRAS	90
Diámetro aparente (mm)	14,7÷15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm2)	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coeficiente de dilatación lineal (ºC-1)	15,0 x 10^{-6}

2.7.4.3 Cajas de empalme fibra óptica para cable de tierra compuesto tierra-óptico

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

2.7.4.4 Aislamiento

En la siguiente tabla se indican, según apartado 4.4 de la ITC-LAT 07, los niveles de aislamiento correspondientes a este proyecto:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	132
Tensión más elevada de la Red (kV eficaces)	145
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (50Hz) (kV eficaces)	230
Tensión soportada a impulso tipo rayo 1,2/50 µs(kV cresta)	550

El aislamiento estará constituido por:

- En las cadenas de suspensión simple, por 1 aislador compuesto.
- En las cadenas de amarre simple, por 1 aislador compuesto.
- En las cadenas de amarre doble, por 2 aisladores compuestos.

Los aisladores utilizados están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento y con las principales normas internacionales y nacionales.

Las características eléctricas y mecánicas del aislamiento conforme a la UNE-EN 62217 y UNE-EN 61109 son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del AISLADOR	
Tipo de aislador (código)	U120AB132P (48 03 251)
Nivel de contaminación	Muy fuerte
Tensión nominal (kV)	132
Tensión más elevada (kV)	145
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	320
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	650
Carga de rotura (daN)	12.000
Línea de fuga mínima (mm)	4.500
Longitud total del aislador (mm)	~1.390
Longitud aislante del aislador (mm)	~1.130
Masa aproximada (kg)	7,0

A continuación, se especifica el tipo de cadena a instalar en cada apoyo:

Nº APOYO	CADENA
27	SSS1R132CP-C
28	ASS1R132CP
29	SSS1R132CP-C
30	SSS1R132CP-C
31	SSS1R132CP-C
32	ASS1R132CP/ASS2R132CP
33	ASS2R132CP/ASS1R132CP
34	ASS1R132CP
35	SSS1R132CP-C
36	SSS1R132CP-C
37	SSS1R132CP-C
38	SSS1R132CP-C
39	SSS1R132CP-C
40	SSS1R132CP-C
41	ASS1R132CP
42	SSS1R132CP-C
43	SSS1R132CP-C
44	ASS1R132CP SSS1R132CP CONTR. 50kg en ambos vértices de las crucetas cuadrades auxiliares
45	ASS1R132CP/ASS2R132CP SSS1R132CP CONTR. 50 kg DERV. MONDRAGÓN

Nº APOYO	CADENA
46	ASS2R132CP/ASS1R132CP
47	ASS1R132CP/ASS2R132CP
47bis	ASS2R132CP/ASS1R132CP SSS1R132CP CONTR. 50 kg en la fase inferior más próxima al apoyo del circuito exterior al ángulo
48	ASS1R132CP SSS1R132CP CONTR. 50 kg en la fase inferior más próxima al apoyo del circuito exterior al ángulo
49N	ASS1R132CP/ ASS2R132CP ES ST BERGARA ASS1R132CP 3xSSS1R132CP CONTR. 50kg en el vértice de las crucetas cuadradas dirección Bergara y 3 en los vértices de las crucetas auxiliares
50	ASS2R132CP/EXISTENTE
PORTICO ST BERGARA	ASS1R132CPI

Las cadenas cumplen las condiciones de protección de la avifauna según Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Se pueden ver los esquemas, así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

2.7.4.4.1 Herrajes

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aisladores y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material acero estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva, y están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento.

La grapa de suspensión es del tipo armada. Está compuesta por un manguito de neopreno, aplicado directamente sobre el cable, unas varillas preformadas, que suavizan el ángulo de salida de la grapa, y el cuerpo de la misma que aprieta el conjunto y pende de la cadena de aisladores.

Las grapas de suspensión armada serán dobles cuando el ángulo de salida de la grapa supere en cualquiera de los lados 20º o cuando la suma de ambos ángulos sea mayor de 30º.

La grapa de amarre es del tipo compresión. Está compuesta por un manguito doble, uno de aluminio y otro de acero, que se comprimen contra el cable.

Los conjuntos de herrajes de las cadenas empleadas en la línea son:

Tipo de Configuración para Conductor	conjunto de Herraje	Carga de Rotura (daN)	Código
Cadena de Suspensión Sencilla	C.SSS1C-B	12.000	52 50 033
Cadena de Amarre Sencilla	C.ASS1CT	12.000	52 50 049
Cadena de Amarre Sencilla Invertida	C.ASS1CTI	12.000	52 50 050
Cadena de Amarre Doble	C.ASD2CT	18.000	-

Tipo de Configuración para Cable de Tierra	conjunto de Herraje	Carga de Rotura (daN)	Código
Conjunto de Suspensión ARLE-53	C.ST1-SA 10	5.000	52 50 337
Conjunto de Amarre ARLE-53	C.AT1-SA 10	6.500	52 50 342

Tipo de Configuración para Cable Compuesto Tierra-Óptico	conjunto de Herraje	Carga de Rotura (daN)	Código
Conjunto de Suspensión OPGW Ø14,7-15,3	C.ST1-TO 15	7.000	52 50 242
Conjunto de Amarre OPGW Ø14,7-15,5	C.AT1-TO 15P	12.000	52 50 255

Su forma y disposición se puede observar en el apartado de Planos.

2.7.4.4.2 Puestas a tierra en el tramo aéreo

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según establece el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- Apoyos No Frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc.
- Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- Apoyos frecuentados con calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.
- Apoyos frecuentados sin calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

Se pueden ver los esquemas de los sistemas de puesta a tierra, así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

2.7.4.4.3 Cimentaciones

La cimentación de los apoyos se realiza mediante cuatro macizos independientes de hormigón en masa, una por cada pata, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción.

Los macizos son cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de *"pata de elefante".* El hormigón para las cimentaciones será tipo HM-20/P/20/X0 según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Se pueden ver las dimensiones y características de las cimentaciones en el apartado de Planos.

2.7.4.4.4 Amortiguadores

Se instalarán amortiguadores tipo Stockbridge e irán instalados directamente sobre el cable.

2.7.4.4.5 Salvapájaros

Si la autoridad competente lo considera necesario, se instalarán protecciones para la avifauna mediante salvapájaros.

2.7.4.4.6 Numeración, señalización y aviso de riesgo eléctrico

Cada apoyo se identificará individualmente y con indicación de riesgo de peligro eléctrico conforme al punto 2.4.7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

2.7.4.5 Materiales del tramo de línea a desmontar

Seguidamente se muestran los conductores y cables de tierra a desmontar por tramos

2.7.4.5.1 Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2

CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR	
Tipo de cable (código)	337-AL1/44-ST1A (54 63 032)
Diámetro aparente (mm)	25,38
Sección de aluminio (Al) (mm^2)	337,3
Sección de acero (Ac) (mm^2)	43,7
Sección total (mm^2)	381,0
Carga de rotura (daN)	10.650
Módulo de elasticidad (daN/ mm^2)	6.900
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	0,0857
Composición (nº x Al + nº x Ac)	54 x 3,08 + 7 x 3,08
Masa (kg/m)	1,275
Coeficiente de dilatación lineal ($ºC^{-1}$)	19,3 x 10^{-6}

CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	
Tipo de cable (código)	OPGW-16-64/16 (33 26 364)
Nº de FIBRAS	64+16
Diámetro aparente (mm)	14,7÷15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm2)	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coeficiente de dilatación lineal (ºC-1)	15,0 x 10^{-6}

CARACTERÍSTICAS del CABLE DE TIERRA	
Tipo de cable (código)	AC-53 (54 70 610)
Diámetro aparente (mm)	9,85
Sección total (mm^2)	52,9
Carga de rotura (daN)	6.530
Módulo de elasticidad (daN/ mm^2)	19.500
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	3,67
Composición (nº x Ac)	12 x 2,37
Masa (kg/m)	0,420
Coeficiente de dilatación lineal ($ºC^{-1}$)	11,5 x 10^{-6}

2.7.4.5.2 Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49 de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49N-Ap.50

CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR	
Tipo de cable (código)	242-AL1/39-ST1A (54 63 023)
Diámetro aparente (mm)	21,8
Sección de aluminio (Al) (mm^2)	241,7
Sección de acero (Ac) (mm^2)	39,4
Sección total (mm^2)	281,1
Carga de rotura (daN)	8.450
Módulo de elasticidad (daN/ mm^2)	7.500
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	0,1194
Composición (nº x Al + nº x Ac)	26 x 3,44 + 7 x 2,68
Masa (kg/m)	0,977
Coeficiente de dilatación lineal ($ºC^{-1}$)	18,9 x 10^{-6}

CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	
Tipo de cable (código)	OPGW-16-64/16 (33 26 364)
Nº de FIBRAS	64+16
Diámetro aparente (mm)	14,7÷15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm2)	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coeficiente de dilatación lineal (ºC-1)	15,0 x 10^{-6}

CARACTERÍSTICAS del CABLE DE TIERRA	
Tipo de cable (código)	AC-53 (54 70 610)
Diámetro aparente (mm)	9,85
Sección total (mm^2)	52,9
Carga de rotura (daN)	6.530
Módulo de elasticidad (daN/ mm^2)	19.500
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	3,67
Composición (nº x Ac)	12 x 2,37
Masa (kg/m)	0,420
Coeficiente de dilatación lineal ($ºC^{-1}$)	11,5 x 10^{-6}

CARACTERÍSTICAS del CABLE FIBRA ÓPTICA AUTOSOPORTADO DIELECTRICO	
Tipo de cable	FOADK
Diámetro aparente (mm)	16,2
Carga de rotura (daN)	4.900
Módulo de elasticidad (daN/ mm2)	10.000
Masa (kg/m)	0,209
Coeficiente de dilatación lineal (ºC-1)	70,0 x 10^{-6}

2.8 Afecciones

2.8.1 Normas generales

Las normas generales sobre afecciones en líneas eléctricas están recogidas en el punto 5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento.

2.8.2 Distancias mínimas de seguridad en líneas aéreas

A continuación se incluye la tabla base para determinar distancias de seguridad para este proyecto de ejecución.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
132	145	1,20	1,40

Siendo:

- D_{el}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. D_{el} puede ser tanto interna (distancias del conductor a la estructura del apoyo) como externa (distancias del conductor a cualquier obstáculo.

- D_{pp}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. D_{pp} es una distancia interna

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

- En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.
- El conductor y el cable de tierra tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

2.8.3 Distancias externas. Distancias a afecciones

2.8.3.1 Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables

De acuerdo a lo establecido en el punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, según las hipótesis de temperatura y de hielo definidas en el punto 3.2.3 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, camino vereda o superficie de agua no navegable a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 m.

Los valores de D_{el} se han indicado anteriormente en función de la tensión más elevada de la línea.

En el presente proyecto la altura mínima cumple con los valores mínimos reglamentarios, siendo:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	**D_{add} + D_{el}** (m)
132	145	1,20	**6,50**

A estas distancias les corresponde las siguientes excepciones:

- En zonas de difícil acceso, las distancias mínimas a terrenos podrán disminuirse en un metro.
- En zonas de explotaciones ganaderas cercadas o agrícolas, la altura mínima se amplía hasta 7 metros, a fin de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, caminos u otros vehículos.

2.8.3.2 Afección a líneas eléctricas aéreas y líneas aéreas de telecomunicación

Este apartado corresponde, por un lado, a lo dispuesto en el punto 5.6 de ITC-LAT-07 del Reglamento, y por otro, a las prescripciones de seguridad reforzada contenidas en el punto 5.3 de dicha ITC.

En este proyecto se han considerado las líneas de telecomunicación como líneas de baja tensión.

2.8.3.2.1 Cruzamientos

Según el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT-07 en todo cruzamiento entre líneas eléctricas aéreas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada y en caso de misma tensión, la que se instale con posterioridad.

Los cruces con líneas eléctricas se efectúan, en la medida de lo posible, en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será menor a:

  $$D_{add} + D_{el} = 1{,}5 + D_{el}\ (m)$$

  Con diferentes mínimos en función de la tensión:

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D_{el} (m)	**$D_{add} + D_{el}$** (m)
20	24	0,22	**2,00**
132	145	1,20	**4,00**

  Los valores se tomarán en función de la tensión de la línea inferior.

- La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

  $$D_{add} + D_{pp}\ (m)$$

  La distancia mínima vertical entre fases en el punto de cruce será según la siguiente tabla.

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D_{pp} (m)	**$D_{add} + D_{pp}$** (m)
132	145	1,40	**4,40**

- La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea inferior, se determina según la siguiente expresión:

  $$D_{add} + D_{el} = 1{,}5 + D_{el}\ (m)$$

  Con un mínimo de 2 metros.

  Por tanto la distancia mínima vertical, $D_{add} + D_{el}$, considerada en el punto de cruce de ambas líneas será la indicada en la siguiente tabla:

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D_{el} (m)	**$D_{add} + D_{el}$** (m)
132	145	1,20	**2,70**

  Los valores se tomarán función de la tensión más elevada de la línea superior.

En todos los casos de cruce entre conductores o cables de tierra, las distancias mínimas se han verificado considerando simultáneamente las siguientes hipótesis:

- Los conductores o cables de tierra que quedan por debajo en el cruzamiento, considerados sin sobrecarga alguna a temperatura mínima según zona (-5 ºC en zona A, -15 ºC en zona B).
- Los conductores que quedan por encima en el cruzamiento, considerados en las condiciones de flecha máxima establecidas en este proyecto.

Además, se repasa la posible desviación de los conductores por la acción del viento siempre que el cruzamiento se produzca más cerca del centro del vano que de alguno de los apoyos, en cualquiera de las dos líneas.

Por otro lado, se tendrá en cuenta la posible resultante vertical hacia arriba de los esfuerzos en los apoyos de la línea inferior.

Por último, en aquellos casos en que haya sido necesario realizar el cruzamiento quedando la línea de menor tensión por encima, se obtiene la autorización expresa del Organismo o Entidad afectada.

2.8.3.2.2 Paralelismos

Según el punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento en todo paralelismo entre líneas eléctricas aéreas, se conserva una distancia mínima entre los conductores más próximos de ambas líneas, considerando la posible desviación de los conductores por la acción del viento, igual a la distancia entre conductores expuesta en el apartado 5.4.1 de ITC-LAT 07, tomando como tensión, el valor más elevado de ambas instalaciones.

Aun así, en la medida de lo posible, a fin de disminuir los riesgos en caso de mantenimiento, actuaciones o accidente en una de las instalaciones, se ha evitado el emplazamiento de líneas eléctricas aéreas paralelas a distancias inferiores a vez y media la altura total del apoyo más alto afectado, a excepción de las zonas de principio y fin de las líneas, especialmente en las llegadas a las subestaciones.

En relación a paralelismos con líneas de telecomunicaciones, en virtud al punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento se evita siempre que se puede quedando para los casos en que no es posible una separación horizontal mínima de vez y media la altura total del apoyo más alto.

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

2.8.3.3 Afección a carreteras y ferrocarriles sin electrificar, tranvías y trolebuses

Este apartado se relaciona a los puntos 5.7 y 5.8 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Para la instalación de apoyos, en lo concerniente a afecciones a carreteras, se ha considerado lo siguiente:

- Para la Red de Carreteras del Estado, los apoyos se disponen como mínimo, a una distancia a la arista exterior de la calzada superior, de vez y media la altura total del apoyo, y siempre por detrás del límite de edificación que considera 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 25 metros en el resto de las carreteras de la Red desde dicha arista exterior. Los apoyos deberán ubicarse siempre fuera de la zona de servidumbre de la carretera.
- Para carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, competencia de otras Administraciones Públicas, la ubicación de los apoyos deberá cumplir con la

normativa aplicable en la Comunidad Autónoma, Diputación Provincial o Foral donde discurra el trazado de la línea eléctrica.

- Es necesaria la autorización expresa del Organismo tutelar de la competencia sobre la carretera siempre que los apoyos de la línea eléctrica ha quedado dentro de la zona de afección de la carretera. Esta zona de afección está limitada a 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- Solo se proyectan apoyos situados por debajo de estos límites en circunstancias muy particulares, previa justificación técnica y con la aprobación del órgano competente de la Administración.

Para la instalación de apoyos, en lo concerniente a afecciones a ferrocarriles sin electrificar, se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Queda establecida una línea límite de edificación, situada a 50 metros de la arista exterior de la explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea, por dentro de la cual queda prohibido cualquier tipo de obra, construcción o ampliación y por tanto, queda vedada la instalación de apoyos de líneas eléctricas aéreas.
- Queda establecida una línea límite de protección, situada a 70 metros de la arista exterior de la explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea, por dentro de la cual, para la instalación de apoyos de líneas eléctricas aéreas se requiere la autorización expresa del Organismo competente afectado.
- Cualquier apoyo instalado para un cruzamiento con ferrocarriles sin electrificar deberá estar además, a una distancia mínima de vez y media la altura total del apoyo a la arista exterior de explanación.
- Solo se proyectan apoyos situados por debajo de estos límites en circunstancias muy particulares, previa justificación técnica y con la aprobación del órgano competente de la Administración.

2.8.3.3.1 Cruzamiento

La altura mínima de los conductores sobre la rasante más elevada de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar es la dada por la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} \text{ (m)}$$

Con:

- un mínimo de 7 metros
- D_{add}=7,5 metros para líneas de categoría especial
- D_{add}=6,3 metros para líneas del resto de categorías

Luego:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	**D_{add} + D_{el}** (m)
132	145	1,20	**7,50**

2.8.3.3.2 Paralelismos

Para los paralelismos con este tipo de infraestructuras, se tienen en cuenta las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos con carreteras y ferrocarriles sin electrificar.

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

2.8.3.4 Afección ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses

Se considerarán las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos y paralelismos con ferrocarriles sin electrificar.

2.8.3.4.1 Cruzamientos

Según el punto 5.9 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento, para la realización de cruzamiento sobre ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su flecha máxima vertical, según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril viene definida mediante la expresión:

$$D_{add} + D_{el} = 3{,}5 + D_{el}\ (m)$$

con un mínimo de 4 metros.

La distancia mínima será por tanto la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	$\mathbf{D_{add} + D_{el}}$ (m)
132	145	1,20	**4,70**

Se tiene en cuenta que si estos vehículos están provistos de troles o cualquier otro elemento de toma de corriente que en caso accidental pudiera separarse de la línea de contacto, los conductores de la línea eléctrica estarán situados a una altura suficiente para cumplir estas distancias de seguridad en la situación más desfavorable de dichos elementos.

Se tiene en cuenta también que en estos cruzamientos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

2.8.3.4.2 Paralelismos

Para los paralelismos con este tipo de infraestructuras, se tienen en cuenta las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos, esto es, igual que con los cruzamientos con ferrocarriles sin electrificar.

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

2.8.3.5 Afección a ríos y canales navegables o flotables

Como norma general en este proyecto, en cruzamientos y paralelismos con ríos y canales navegables o flotables se tiene en cuenta lo siguiente:

- En todos los casos, los apoyos más cercanos se colocan a una distancia superior a 25 metros y superior también a vez y media la altura total del apoyo desde el borde del cauce fluvial correspondiente al caudal de máxima avenida.

- Es necesaria la autorización y aprobación expresa del Organismo competente afectado siempre que los apoyos de la línea eléctrica han quedado dentro de la zona anteriormente referida.

2.8.3.5.1 Cruzamientos

Según el punto 5.11 de la ITC-LAT 07 del Reglamento, la realización de cruzamiento sobre ríos y canales navegables o flotables requiere una distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su flecha máxima vertical, según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07, a la superficie del agua para el máximo nivel que puede alcanzar ésta, viene definida mediante la expresión:

- Para líneas de categoría especial: $G + D_{add} + D_{el} = G + 3,5 + D_{el}$ (m)
- Para el resto de líneas: $G + D_{add} + D_{el} = G + 2,3 + D_{el}$ (m)

siendo G el gálibo.

En caso de no existir gálibo definido, se determina un valor de 4,7 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	**G +D_{add} + D_{el}** (m)	**4,7 +D_{add} + D_{el}** (m)
132	145	1,20	**G + 3,50**	**8,20**

2.8.3.5.2 Paralelismos

Para los paralelismos, se tienen en cuenta las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos.

Para estos paralelismos no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

2.8.3.6 Afección a gasoductos y oleoductos

Se mantendrá una distancia mínima de 10 metros entre el apoyo más próximo en perpendicular a la canalización, tanto para cruzamientos como para paralelismos.

2.8.3.7 Afección por paso por zona

Se cumple todo lo definido en el apartado 5.12 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Para determinar la afección por el paso de una línea eléctrica aérea es necesario definir la servidumbre de vuelo de la misma. Ésta se concreta como la extensión de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerándolos en su situación más desfavorable (peso propio y sobrecarga de viento según apto 3.1.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento con velocidad de viento de 120km/h y temperatura de 15ºC).

2.8.3.7.1 Afección a bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los conductores. Esto provoca accidentes personales o interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar en forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto con troncos o ramas, se establece, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por la distancia mínima, a ambos lados de dicha proyección, mostrada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)	**$D_{MÍNIMA}$** (m)
132	145	1,20	2,70	**9,00**

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá esta distancia denominada Distancia Explosiva, de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor.

En este proyecto, se tiene en cuenta lo siguiente:

- Para la tala del arbolado que queda debajo de la línea eléctrica, esta distancia de seguridad entre el límite de altura de dicho arbolado y los conductores, debe mantenerse considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07.
- Para el cálculo de esta distancia entre los conductores extremos de la línea y el arbolado próximo, se consideran los conductores y las cadenas de aisladores en sus condiciones de máximo desvío definidas según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

En cualquier caso, con la intención de disminuir al máximo la tala y poda innecesaria y evitar así ese perjuicio para los propietarios, la zona afectada por la servidumbre de la instalación de la línea eléctrica se verá modificada conforme al perfil y las necesidades mínimas obligatorias del mantenimiento de la instalación, evitando así mayores deforestaciones.

Para el paso por bosques, árboles y masas de arbolado no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

2.8.3.7.2 Afección a edificios, construcciones y zonas urbanas

Como norma general y en virtud a lo indicado en el apartado 5.12.2 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento, se evitará totalmente la instalación de nuevas líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano, cuando pertenezcan al territorio de municipios que tengan plan de ordenación o como casco de población en municipios que carezcan de dicho plan. También se evitará el paso por zonas de reserva urbana con plan general de ordenación legalmente aprobado y en zonas y polígonos industriales con plan parcial de ordenación aprobado, así como en terrenos del suelo urbano no comprendidos dentro del casco de la población en municipios que carezcan de plan de ordenación.

Sólo la Administración competente puede autorizar la instalación de estas infraestructuras en dichas zonas.

Queda expresamente prohibida la construcción de líneas eléctricas por encima de edificios e instalaciones industriales según se establece en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. Este Real Decreto establece además una distancia mínima horizontal de seguridad a ambos lados dentro de la cual no puede tampoco construirse ninguna línea eléctrica aérea.

Asimismo, queda también expresamente prohibido por dicho Real Decreto la construcción de edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo de la línea eléctrica incrementada, por ambos lados, de la misma distancia horizontal de seguridad.

La distancia de seguridad viene definida por la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} = 3,3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 5 metros.

La distancia horizontal mínima será por tanto la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	**D_{add} + D_{el}** (m)
132	145	1,20	**5,00**

Pese a este impedimento, en caso de mutuo acuerdo entre ambas partes afectadas, podrán considerarse unas distancias mínimas entre los conductores de la línea eléctrica aérea en las peores condiciones (tanto flecha máxima como desviaciones por viento) y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella. Estas distancias mínimas son:

- Sobre puntos accesibles a personas 5,5 + D_{el} (m), con un mínimo de 6 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	**D_{add} + D_{el} (m)**
132	145	1,20	**6,70**

- Sobre puntos no accesibles a personas 3,3 + D_{el} (m), con un mínimo de 4 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	**D_{add} + D_{el} (m)**
132	145	1,20	**4,50**

Para esta afección no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

2.8.4 Cruzamientos del proyecto

2.8.5 Tramo 1: Entre Ap.27 y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2

2.8.5.1 Relación de cruzamientos de línea

Nº CRUZ	APOYO ANTERIOR	APOYO POSTERIOR	LONG. (m)	DISTANCIA AL APOYO MÁS PRÓXIMO (m)	PUNTO DEL ELEMENTO CRUZADO (P.K.)	TIPO DE CRUZAMIENTO	$D_{MÍNIMA}$ VERTICAL (m)	D_{REAL} (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
1	28	29	1,10	88,8 (Ap.28)		ARROYO BIGARREN	6,5	38,14	URA, Agencia Vasca del agua
2	28	29	2,90	76,5 (Ap.29)		ARROYO	6,5	30,28	URA, Agencia Vasca del agua
3	30	31	1,60	104,5 (Ap.31)		ARROYO UBEI	6,5	27,69	URA, Agencia Vasca del agua
4	30	31	-	87,2 (Ap.31)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	11,27	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
5	31	32	4,80	22,8 (Ap.32)		CAMINO ASFALTADO	6,5	11,58	Ayuntamiento de Elgeta
6	31	32	3,40	22,8 (Ap.32)		CAMINO ASFALTADO	6,5	14,71	Ayuntamiento de Elgeta
7	32	33	6,90	30,2 (Ap.32)	5 + 983	GI-2639 DE LA CARRETERA GI-632 (KAMPAZAR) A EIBAR POR ELGETA	7,5	13,56	Departamento de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Gipuzkoa
8	32	33	1,00	56,2 (Ap.33)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	6,47	Telefónica de España, S.A.
9	32	33	3,90	4,3 (Ap.33)		CAMINO ASFALTADO	6,5	17,85	Ayuntamiento de Elgeta
10	33	34	-	4,2 (Ap.33)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	9,84	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
11	33	34	-	9,8 (Ap.33)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	9,84	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
12	33	34	-	33,9 (Ap.33)		LÍNEA ELÉCTRICA MT	4,4	6,03	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
13	34	35	2,80	85,1 (Ap.34)		ARROYO SESTO	6,5	43,66	URA, Agencia Vasca del agua
14	35	36	1,90	108,3 (Ap.36)		ARROYO	6,5	34,04	URA, Agencia Vasca del agua

Nº Cruz	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Long. (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Punto del elemento cruzado (P.K.)	Tipo de cruzamiento	$D_{mínima\ vertical}$ (m)	D_{real} (m)	Organismo o propietario afectado
15	36	37	-	202,6 (Ap.37)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	5,34	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
16	36	37	2,40	119,4 (Ap.37)		ARROYO	6,5	26,35	URA, Agencia Vasca del agua
17	37	38	2,50	74,1 (Ap.38)		ARROYO	6,5	28,56	URA, Agencia Vasca del agua
18	38	39	1,00	61,5 (Ap.39)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	15,09	Telefónica de España, S.A.
19	38	39	-	19,7 (Ap.39)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	9,29	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
20	39	40	-	49,4 (Ap.39)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	9,68	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
21	39	40	1,00	61,5 (Ap.39)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	11,95	Telefónica de España, S.A.
22	39	40	1,00	61,5 (Ap.39)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	8,89	Telefónica de España, S.A.
23	39	40	1,15	173,2 (Ap.40)		ARROYO	6,5	24,54	URA, Agencia Vasca del agua
24	40	41	1,70	170,3 (Ap.40)		ARROYO AZKARRAGA	6,5	48,56	URA, Agencia Vasca del agua
25	41	42	-	39 (Ap.41)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	4,59	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
26	41	42	1,00	136,6 (Ap.41)		ARROYO	6,5	30,02	URA, Agencia Vasca del agua
27	41	42	1,00	136,6 (Ap.41)		ARROYO	6,5	25,76	URA, Agencia Vasca del agua
28	41	42	1,00	136,6 (Ap.41)		ARROYO	6,5	23,89	URA, Agencia Vasca del agua
29	41	42	1,20	150,4 (Ap.42)		ARROYO	6,5	35,82	URA, Agencia Vasca del agua
30	42	43	-	10,2 (Ap.42)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	9,30	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
31	42	43	1,30	134 (Ap.42)		ARROYO PALDAI	6,5	56,96	URA, Agencia Vasca del agua
32	42	43	1,00	11,2 (Ap.43)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	8,19	Telefónica de España, S.A.
33	42	43	-	4,6 (Ap.43)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	6,82	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
34	43	44	1,20	225,8 (Ap.44)		ARROYO	6,5	71,24	URA, Agencia Vasca del agua
35	45	46	-	208,8 (Ap.45)		GASODUCTO	6,5	71,85	Sociedad de Gas de Euskadi S.A
36	45	46	3,80	247,5 (Ap.45)		ARROYO UBERA	6,5	71,25	URA, Agencia Vasca del agua
37	45	46	8,45	245,8 (Ap.46)	27 + 806	CARRETERA GI-2632 DE BEASAIN A ELORRIO	7,5	57,65	Departamento de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Gipuzkoa
38	45	46	5,60	131,7 (Ap.46)		CAMINO CATASTRAL	6,5	47,55	Ayuntamiento de Bergara

Nº Cruz	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Long. (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Punto del elemento cruzado (P.K.)	Tipo de cruzamiento	$D_{mínima\ vertical}$ (m)	D_{real} (m)	Organismo o propietario afectado
39	45	46	-	103,5 (Ap.46)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	35,92	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
40	45	46	-	70,3 (Ap.46)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	44,49	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
41	45	46	-	69,3 (Ap.46)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	41,87	Telefónica de España, S.A.
42	46	47	-	17,5 (Ap.47)		LÍNEA ELÉCTRICA MT	6,5	14,67	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
43	46	47	-	45,4 (Ap.47)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	9,26	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
44	46	47	-	50,5 (Ap.47)		LÍNEA ELÉCTRICA MT	6,5	7,08	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
45	46	47	-	17,5 (Ap.47)		GASODUCTO	6,5	17,72	Sociedad de Gas de Euskadi S.A
46	46	47	1,00	15 (Ap.47)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	12,49	Telefónica de España, S.A.
47	46	47	-	35 (Ap.47)		LÍNEA ELÉCTRICA MT	6,5	12,54	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
48	47	47Bis	-	18 (Ap.47)		GASODUCTO	6,5	24,38	Sociedad de Gas de Euskadi S.A
49	47	47Bis	6,45	44,1 (Ap.47)		CAMINO ASFALTADO	6,5	12,80	Ayuntamiento de Bergara
50	47	47Bis	-	126,7 (Ap.47Bis)		GASODUCTO	6,5	10,88	Sociedad de Gas de Euskadi S.A
51	47	47Bis	12,70	70,6 (Ap.47Bis)		CAMINO ASFALTADO	6,5	18,01	Ayuntamiento de Bergara
52	47	47Bis	32,60	49,9 (Ap.47Bis)	138+632	AUTOPISTA AP-1 DE VITORIA A IRUN	7,5	11,92	Departamento de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Gipuzkoa
53	47	47Bis	8,70	40,3 (Ap.47Bis)		CAMINO ASFALTADO	6,5	11,37	Ayuntamiento de Bergara
54	47	47Bis	-	13,7 (Ap.47Bis)		GASODUCTO	6,5	16,99	Sociedad de Gas de Euskadi S.A
55	47Bis	48	-	3,3 (Ap.48)		LÍNEA ELÉCTRICA 220kV (ABA-MDR)	3,2 5,5	4,08 5,52	Red Eléctrica de España, S.A.U
56	48	49N	-	5,7 (Ap.48)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	7,87	Telefónica de España, S.A.
57	48	49N	-	16,6 (Ap.48)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	4,65	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
58	48	49N	-	40,2 (Ap.48)		LÍNEA ELÉCTRICA MT	4,4	4,65	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
59	48	49N	-	5,7 (Ap.48)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	15,78	Telefónica de España, S.A.

2.8.5.2 Paso por zonas

Nº ZONA	APOYO ANTERIOR	APOYO POSTERIOR	LONG. AFECCIÓN (m)	TIPO DE ZONA	ALTURA APOYO MAYOR (m)	$D_{MÍNIMA}$ (m)	D_{REAL} (m)
1	31	32	20,80	ARBOLADO	28,35	2,7	13,8
2	31	32	4,10	EDIFICACIÓN	28,35	6,7	18,15
3	31	32	19,60	ARBOLADO	28,35	2,7	6,18
4	31	32	23,00	ARBOLADO	28,35	2,7	12,64
5	33	34	9,80	EDIFICACIÓN	28,35	6,7	17,7
6	33	34	100,90	ARBOLADO	28,35	2,7	23,9
7	33	34	33,20	ARBOLADO	28,35	2,7	21,98
8	33	34	78,60	ARBOLADO	28,35	2,7	24,92
9	34	35	10,10	ARBOLADO	28,35	2,7	15,46
10	33	34	7,40	ARBOLADO	28,35	2,7	22,02
11	34	35	24,70	ARBOLADO	28,35	2,7	31
12	34	35	52,10	ARBOLADO	28,35	2,7	49,4
13	35	36	51,00	ARBOLADO	28,35	2,7	7,1
14	35	36	105,10	ARBOLADO	30,95	2,7	7,8
15	35	36	53,60	ARBOLADO	30,95	2,7	30,57
16	35	36	53,60	ARBOLADO	30,95	2,7	30,57
17	35	36	19,60	ARBOLADO	30,95	2,7	13,9
18	36	37	31,70	ARBOLADO	30,95	2,7	16,76
19	36	37	43,10	ARBOLADO	30,95	2,7	10,03
20	36	37	36,80	ARBOLADO	30,95	2,7	10,03
21	36	37	4,90	EDIFICACIÓN	30,95	6,7	18,36
22	37	38	13,20	ARBOLADO	31,35	2,7	13,94
23	37	38	128,90	ARBOLADO	31,35	2,7	13,73
24	37	38	9,90	ARBOLADO	31,35	2,7	7,94
25	37	38	46,60	ARBOLADO	31,35	2,7	20,27
26	39	40	8,90	ARBOLADO	31,35	2,7	12,9
27	39	40	29,40	ARBOLADO	31,35	2,7	15,78
28	39	40	25,00	EDIFICACIÓN	28,35	6,7	23,6
29	39	40	7,90	EDIFICACIÓN	28,35	6,7	22,13
30	41	42	78,60	ARBOLADO	34,35	2,7	10,18
31	42	43	132,70	ARBOLADO	34,35	2,7	27,55
32	42	43	61,90	ARBOLADO	34,35	2,7	30,85
33	43	44	119,80	ARBOLADO	33,50	2,7	20,86
34	45	46	141,70	ARBOLADO	46,00	2,7	31,98
35	45	46	51,90	EDIFICACIÓN	46,00	6,7	69,77
36	45	46	24,80	EDIFICACIÓN	46,00	6,7	65,03
37	45	46	105,00	EDIFICACIÓN	46,00	6,7	49,36
38	45	46	137,60	ARBOLADO	46,00	2,7	25,11
39	47	47Bis	56,30	ARBOLADO	39,50	2,7	11,09
40	47Bis	48	53,90	ARBOLADO	39,50	2,7	19,92
41	47Bis	48	51,50	ARBOLADO	39,50	2,7	22,39
42	48	49N	51,70	ARBOLADO	43,30	2,7	14,63

2.8.6 Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49N-Ap.50

2.8.6.1 Relación de cruzamientos de línea

Nº Cruz	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Long. (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Punto del elemento cruzado (P.K.)	Tipo de cruzamiento	$D_{mínima}$ vertical (m)	D_{real} (m)	Organismo o propietario afectado
60	49N	50	8,29	89,83 (Ap.49N)	47+360	CARRETERA GI-627	7,5	24,97	Departamento de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Gipuzkoa
61	49N	50	13,43	106,61 (Ap.49N)		RIO DEBA	6,5	30,26	URA - Agencia Vasca del Agua
62	49N	50	1	78,71 (Ap.50)		LÍNEA ELÉCTRICA MT	4,4	6.37	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
63	49N	50	7,16	19,32 (Ap.50)		CAMINO CATASTRAL	7,5	20.35	Ayuntamiento de Bergara
64	49N	50	-	56,05 (Ap.50)		GASEODUCTO	6,5	22.81	Enagás, S.A.
65	49N	50	1	23,01 (Ap.50)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	12,39	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
66	49N	50	3,01	19,32 (Ap.50)		CAMINO CATASTRAL	7,5	20,62	Ayuntamiento de Bergara

2.8.6.2 Paso por zonas

Nº zona	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Long. Afección (m)	Tipo de zona	Altura apoyo mayor (m)
43	49N	ST BERGARA	53,00	EDIFICACIÓN	43,30

2.8.7 Condicionados especiales

2.8.7.1 Uso de balizas

Se balizarán los cruzamientos con carreteras, autovías, autopistas, etc. como resultado de condicionados al proyecto de construcción.

Asimismo, se instalarán salvapájaros y disuasores de nidificación como resultado de condicionados al proyecto de ejecución.

2.9 Relación de Ministerios, Consejerías, Organismos y empresas de servicios afectados en sus competencias o bienes por la instalación de la línea

ORGANISMO	
I	AYUNTAMIENTO DE ELGETA
II	AYUNTAMIENTO DE BERGARA
III	URA, AGENCIA VASCA DEL AGUA
IV	DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS DE LA DIPUTACIÓN FORAL DE GIPUZKOA
V	TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.
VI	SOCIEDAD DE GAS DE EUSKADI S.A
VII	ENAGAS, S.A.
VIII	RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U
IX	MONTES Y ESPACIOS NATURALES. DIPUTACIÓN FORAL DE GIPUZKOA

En Madrid a 09 de septiembre de 2024

D. Roberto Cela
Colegiado del COIIB 5.905

3. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, se describen los bienes y derechos afectados por la instalación, objeto de este proyecto, al objeto que, previos los trámites señalados en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, y la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, sea declarada la utilidad pública en concreto de la citada instalación.

Sobre las fincas descritas en la relación anexa, se solicita servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica con las prescripciones de seguridad establecidas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión así como con las limitaciones y prohibiciones señaladas en el artículo 161 del RD 1955/2000, servidumbre que comprende:

- El vuelo sobre el predio sirviente.
- El establecimiento de apoyos metálicos para la sustentación de los cables conductores de energía eléctrica e instalación de puesta en tierra de dichos apoyos.
- Libre acceso al predio sirviente de personal y elementos necesarios para la ejecución, vigilancia, reparación o renovación de la instalación eléctrica, con indemnización, en su caso al titular, de los daños que con tales motivos ocasionen.
- Ocupación temporal de terrenos necesarios a los fines indicados en los puntos 2º y 3º anteriores.

3.1 Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2

TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA

Udalerria *Municipio*	**Finka** *Finca*	**Katastro Datuak** *Datos Catastrales*		**Titularra** *Titular*	**Helbidea** *Domicilio*	**Afekzioa** *Afección*						**Izaera** *Naturaleza*
						Linearen Luzara (m) *Longitud Tendido (m)*	**Azalera iraunkorra (m^2)** *Servidumbre permanente (m^2)*	**Euskarriak/Lur-konexioa** *Apoyos/Sistema de puesta a tierra*		**Aldi baterako Okupazioa: Sarbideak eta eraikinak (m^2)** *Ocupación Temporal: Accesos y montaje (m^2)*	**Zuhaitz Mozketa/Inaustea (m^2)** *Tala/poda(m^2)*	
		Poligonoa *Polígono*	**Lurzatia** *Parcela*					**Zenbakia** *Numero*	**Azalera (m^2)** Servidumbre (m^2)			
ELGETA	1	999	99999			36				414		Monte Frondoso (MF) / Descuento (D)
ELGETA	2	5	129			2		27(Exist.)		146		Monte Frondoso (MF)
ELGETA	3	5	40			173				517		Monte Frondoso (MF)
ELGETA	4	5	133			83		28(Exist.)		512		Monte Frondoso (MF)
ELGETA	5	5	150			42				-		Monte Frondoso (MF) / Descuento (D)
ELGETA	6	5	121			112		29(Exist.)		257		Monte Frondoso (MF)
ELGETA	7	5	29			263		30(Exist.)		1907		Monte Frondoso (MF) / Erial (E)
ELGETA	8	5	25			163		31(Exist.)		654		Erial (E)
ELGETA	9	5	191			118				331		Erial (E) / Descuento (D)
ELGETA	10	5	2			29				6		Improductivo (I) / Frutales (F)

Udalerria *Municipio*	**Finka** *Finca*	**Katastro Datuak** *Datos Catastrales*		**Titularra** *Titular*	**Helbidea** *Domicilio*	**Afekzioa** *Afección*						**Izaera** *Naturaleza*
						Linearen Luzara (m) *Longitud Tendido (m)*	**Azalera iraunkorra (m^2)** *Servidumbre permanente (m^2)*	**Euskarriak/Lur-konexioa** *Apoyos/Sistema de puesta a tierra*		**Aldi baterako Okupazioa: Sarbideak eta eraikinak (m^2)** *Ocupación Temporal: Accesos y montaje (m^2)*	**Zuhaitz Mozketa/Inaustea (m^2)** *Tala/poda(m^2)*	
		Poligonoa *Polígono*	**Lurzatia** *Parcela*					**Zenbakia** *Numero*	**Azalera (m^2)** Servidumbre (m^2)			
ELGETA	11	4	234							100		Frutales (F) / Monte maderable (MM) / Erial (E)
ELGETA	12	4	165			46		32(Exist.)		165	181	Frutales (F) / Monte maderable (MM) / Erial (E)
ELGETA	13	4	233			10				250		Monte Frondoso (MF) / Erial (E)
ELGETA	14	4	164			42				41		Monte Frondoso (MF) / Erial (E)
ELGETA	15	4	232			14		33(Exist.)		100		Labor (C)
ELGETA	16	4	159			14				36	206	Monte maderable (MM) / Erial (E)
ELGETA	17	4	161			50				41	364	Monte maderable (MM)
ELGETA	18	4	158								16	Monte maderable (MM)
ELGETA	19	4	170			16				53	1060	Monte maderable (MM)
ELGETA	20	4	171			301		34(Exist.)		1879	1380	Erial (E) / Monte Frondoso (MF)
ELGETA	21	4	71			113				567	752	Erial (E) / Monte Frondoso (MF)
ELGETA	22	4	72			35				160		Erial (E)

Udalerria *Municipio*	**Finka** *Finca*	**Katastro Datuak** *Datos Catastrales*		**Titularra** *Titular*	**Helbidea** *Domicilio*	**Afekzioa** *Afección*						**Izaera** *Naturaleza*
						Linearen Luzara (m) *Longitud Tendido (m)*	**Azalera iraunkorra (m^2)** *Servidumbre permanente (m^2)*	**Euskarriak/Lur-konexioa** *Apoyos/Sistema de puesta a tierra*		**Aldi baterako Okupazioa: Sarbideak eta eraikinak (m^2)** *Ocupación Temporal: Accesos y montaje (m^2)*	**Zuhaitz Mozketa/Inaustea (m^2)** *Tala/poda(m^2)*	
		Poligonoa *Polígono*	**Lurzatia** *Parcela*					**Zenbakia** *Numero*	**Azalera (m^2)** Servidumbre (m^2)			
ELGETA	23	4	74			12					489	Monte Frondoso (MF)
ELGETA	24	4	94			308		35(Exist.)		2463	3235	Monte maderable (MM) / Erial (E)
ELGETA	25	4	96			50					831	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF)
ELGETA	26	4	251			106		36(Exist.)		1694	908	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF)
ELGETA	27	4	252			141				1202	3920	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF) / Labor ©
ELGETA	28	4	113			146				200	32	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF) / Erial (E)
ELGETA	29	4	146			103		37(Exist.)		614	130	Monte Frondoso (MF) / Frutales (F)
ELGETA	30	4	142			111				67	1325	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF)

Udalerria *Municipio*	**Finka** *Finca*	**Katastro Datuak** *Datos Catastrales*		**Titularra** *Titular*	**Helbidea** *Domicilio*	**Afekzioa** *Afección*						**Izaera** *Naturaleza*
						Linearen Luzara (m) *Longitud Tendido (m)*	**Azalera iraunkorra (m^2)** *Servidumbre permanente (m^2)*	**Euskarriak/Lur-konexioa** *Apoyos/Sistema de puesta a tierra*		**Aldi baterako Okupazioa: Sarbideak eta eraikinak (m^2)** *Ocupación Temporal: Accesos y montaje (m^2)*	**Zuhaitz Mozketa/Inaustea (m^2)** *Tala/poda(m^2)*	
		Poligonoa *Polígono*	**Lurzatia** *Parcela*					**Zenbakia** *Numero*	**Azalera (m^2)** Servidumbre (m^2)			
ELGETA	31	4	147			72					1024	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF)
ELGETA	32	4	124								41	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF)
ELGETA	33	4	153			27					813	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF)
ELGETA	34	4	150								117	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF)
BERGARA	35	5	175			4					187	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF)
ELGETA	36	4	152								24	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF)
BERGARA	37	5	56			3				132	40	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF)

Udalerria *Municipio*	**Finka** *Finca*	**Katastro Datuak** *Datos Catastrales*		**Titularra** *Titular*	**Helbidea** *Domicilio*	**Afekzioa** *Afección*						**Izaera** *Naturaleza*
						Linearen Luzara (m) *Longitud Tendido (m)*	**Azalera iraunkorra (m^2)** *Servidumbre permanente (m^2)*	**Euskarriak/Lur-konexioa** *Apoyos/Sistema de puesta a tierra*		**Aldi baterako Okupazioa: Sarbideak eta eraikinak (m^2)** *Ocupación Temporal: Accesos y montaje (m^2)*	**Zuhaitz Mozketa/Inaustea (m^2)** *Tala/poda(m^2)*	
		Poligonoa *Polígono*	**Lurzatia** *Parcela*					**Zenbakia** *Numero*	**Azalera (m^2)** Servidumbre (m^2)			
BERGARA	38	5	68			182		38(Exist.)		1866		Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF) / Erial (E)
BERGARA	39	5	55			46				36	111	Frutales (F) / Erial (E)
BERGARA	40	5	37			98		39(Exist.)		883	21	Frutales (F) / Erial (E)
BERGARA	41	5	128			177				2441	120	Erial (E) / Monte Frondoso (MF)
BERGARA	42	5	134			184		40(Exist.)		1117	18	Erial (E)
BERGARA	43	5	42			55					1435	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF)
BERGARA	44	5	47			115					2132	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF)
BERGARA	45	5	242			73				899		Erial (E) / Frutales (F)
BERGARA	46	5	232			165		41(Exist.)		1040		Erial (E)
BERGARA	47	5	150			176		42(Exist.)		1593		Erial (E)
BERGARA	48	5	152			154				3932	1143	Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF) / Frutales (F)

Udalerria *Municipio*	**Finka** *Finca*	**Katastro Datuak** *Datos Catastrales*		**Titularra** *Titular*	**Helbidea** *Domicilio*	**Afekzioa** *Afección*						**Izaera** *Naturaleza*
						Linearen Luzara (m) *Longitud Tendido (m)*	**Azalera iraunkorra (m^2)** *Servidumbre permanente (m^2)*	**Euskarriak/Lur-konexioa** *Apoyos/Sistema de puesta a tierra*		**Aldi baterako Okupazioa: Sarbideak eta eraikinak (m^2)** *Ocupación Temporal: Accesos y montaje (m^2)*	**Zuhaitz Mozketa/Inaustea (m^2)** *Tala/poda(m^2)*	
		Poligonoa *Polígono*	**Lurzatia** *Parcela*					**Zenbakia** *Numero*	**Azalera (m^2)** Servidumbre (m^2)			
BERGARA	49	5	145			351		43(Exist.)		2895	532	Monte Frondoso (MF) / Erial (E)
BERGARA	50	999	99999			418		47bis(Exist.) / 48(Exist.)		2400	318	Descuento (D)
BERGARA	51	5	155			181		44(Exist.)		705	666	Frutales (F) / Monte Frondoso (MF)
BERGARA	52	5	168			4						Monte maderable (MM)
BERGARA	53	5	30			173		45(Exist.)		204		Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF) / Erial (E)
BERGARA	54	5	291			35						Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF) / Erial (E)
BERGARA	55	5	191			48						Monte maderable (MM) / Monte Frondoso (MF) / Erial (E)
BERGARA	56	5	257			18				100		Improductivo (I)
BERGARA	57	4	308			42				150		Improductivo (I) / Frutales (F)
BERGARA	58	4	280							77		Erial (E)
BERGARA	59	4	332			38				50		Erial (E)

Udalerria *Municipio*	**Finka** *Finca*	**Katastro Datuak** *Datos Catastrales*		**Titularra** *Titular*	**Helbidea** *Domicilio*	**Afekzioa** *Afección*						**Izaera** *Naturaleza*
						Linearen Luzara (m) *Longitud Tendido (m)*	**Azalera iraunkorra (m^2)** *Servidumbre permanente (m^2)*	**Euskarriak/Lur-konexioa** *Apoyos/Sistema de puesta a tierra*		**Aldi baterako Okupazioa: Sarbideak eta eraikinak (m^2)** *Ocupación Temporal: Accesos y montaje (m^2)*	**Zuhaitz Mozketa/Inaustea (m^2)** *Tala/poda(m^2)*	
		Poligonoa *Polígono*	**Lurzatia** *Parcela*					**Zenbakia** *Numero*	**Azalera (m^2)** Servidumbre (m^2)			
BERGARA	60	46	75069			31				80		Erial (E)
BERGARA	61	4	289			56				120		Erial (E)
BERGARA	62	4	336			86		46(Exist.)		2097		Erial (E)
BERGARA	63	4	245			132				703		Erial (E)
BERGARA	64	4	244							261		Erial (E)
BERGARA	65	3	28			151		47(Exist.)		354		Erial (E)
BERGARA	66	3	90							14		Erial (E)
BERGARA	67	3	47									Improductivo (I)
BERGARA	68	3	55			27				100	121	Frutales (F)
BERGARA	69	3	36			12				14	1015	Monte Frondoso (MF) / Erial (E)
BERGARA	70	47	75053			13				25		Erial (E)
BERGARA	71	3	81			3				295		Monte Frondoso (MF)
BERGARA	72	3	89							1010	5	Erial (E) / Monte maderable (MM)
BERGARA	73	3	67							452		Erial (E)
BERGARA	74	46	75029			70				50		Improductivo (I)
BERGARA	75	999	99999			169				3426	4399	Descuento (D) / Frutales (F)
BERGARA	76	47	76033			17				0	168	Frutales (F)
BERGARA	77	47	75062			15				50		Improductivo (I)
BERGARA	78	14	51			5				565		Erial (E)
BERGARA	79	47	76024			31		50(Exist.)		278		Erial (E)
BERGARA	80	14	8			218				2348	1316	Erial (E) / Frutales (F)

Udalerria *Municipio*	**Finka** *Finca*	**Katastro Datuak** *Datos Catastrales*		**Titularra** *Titular*	**Helbidea** *Domicilio*	**Afekzioa** *Afección*						**Izaera** *Naturaleza*
						Linearen Luzara (m) *Longitud Tendido (m)*	**Azalera iraunkorra (m^2)** *Servidumbre permanente (m^2)*	**Euskarriak/Lur-konexioa** *Apoyos/Sistema de puesta a tierra*		**Aldi baterako Okupazioa: Sarbideak eta eraikinak (m^2)** *Ocupación Temporal: Accesos y montaje (m^2)*	**Zuhaitz Mozketa/Inaustea (m^2)** *Tala/poda(m^2)*	
		Poligonoa *Polígono*	**Lurzatia** *Parcela*					**Zenbakia** *Numero*	**Azalera (m^2)** Servidumbre (m^2)			
ELGETA	1000	5	130							145		Descuento (D)
ELGETA	1001	5	127							200		Descuento (D)
ELGETA	1002	5	128							148		Descuento (D)
ELGETA	1003	5	134							216		Descuento (D)
ELGETA	1004	5	115							826		Descuento (D)
ELGETA	1005	5	187							209		Descuento (D)
ELGETA	1006	5	132							321		Descuento (D)
ELGETA	1007	5	37							311		Descuento (D)
ELGETA	1008	5	38							86		Descuento (D)
ELGETA	1009	5	192							195		Descuento (D)
ELGETA	1010	4	168							111		Descuento (D)
ELGETA	1011	4	258							13		Descuento (D)
ELGETA	1012	4	65							1618		Descuento (D)
ELGETA	1013	4	46			29				222		Monte Frondoso (MF)
ELGETA	1014	4	123							181		Descuento (D)
ELGETA	1015	4	25							208		Descuento (D)
ELGETA	1016	4	235							128		Descuento (D)
ELGETA	1017	4	115							294		Descuento (D)
ELGETA	1018	4	121							19		Descuento (D)
ELGETA	1019	4	38							155		Descuento (D)
ELGETA	1020	4	239							237		Descuento (D)
ELGETA	1021	4	36							157		Descuento (D)
ELGETA	1022	4	16							166		Descuento (D)
ELGETA	1023	4	23							205		Descuento (D)
ELGETA	1024	4	15							72		Descuento (D)

Udalerria *Municipio*	**Finka** *Finca*	**Katastro Datuak** *Datos Catastrales*		**Titularra** *Titular*	**Helbidea** *Domicilio*	**Afekzioa** *Afección*						**Izaera** *Naturaleza*
						Linearen Luzara (m) *Longitud Tendido (m)*	**Azalera iraunkorra (m^2)** *Servidumbre permanente (m^2)*	**Euskarriak/Lur-konexioa** *Apoyos/Sistema de puesta a tierra*		**Aldi baterako Okupazioa: Sarbideak eta eraikinak (m^2)** *Ocupación Temporal: Accesos y montaje (m^2)*	**Zuhaitz Mozketa/Inaustea (m^2)** *Tala/poda(m^2)*	
		Poligonoa *Polígono*	**Lurzatia** *Parcela*					**Zenbakia** *Numero*	**Azalera (m^2)** Servidumbre (m^2)			
ELGETA	1025	4	13							85		Descuento (D)
ELGETA	1026	4	21							145		Descuento (D)
ELGETA	1027	4	236							25		Descuento (D)
ELGETA	1028	4	12							228		Descuento (D)
ELGETA	1029	4	19							200		Descuento (D)
ELGETA	1030	4	119							281		Descuento (D)
ELGETA	1031	4	6							339		Descuento (D)
ELGETA	1032	4	4							134		Descuento (D)
ELGETA	1033	4	3							190		Descuento (D)
BERGARA	1034	5	83							309		Descuento (D)
BERGARA	1035	5	110							66		Descuento (D)
BERGARA	1036	5	36							303		Descuento (D)
BERGARA	1037	5	79							302		Descuento (D)
BERGARA	1038	5	109							797		Descuento (D)
BERGARA	1039	5	54							35		Descuento (D)
BERGARA	1040	5	293							99		Descuento (D)
BERGARA	1041	5	256			81				17		Descuento (D)
BERGARA	1042	5	124							187		Descuento (D)
BERGARA	1043	5	237							216		Descuento (D)
BERGARA	1044	5	246							41		Descuento (D)
BERGARA	1045	5	38							96		Descuento (D)
BERGARA	1046	5	236							33		Descuento (D)
BERGARA	1047	5	285							318		Descuento (D)
BERGARA	1048	5	235							82		Descuento (D)
BERGARA	1049	5	245							381		Descuento (D)
BERGARA	1050	5	234			59				337		Descuento (D)

Udalerria *Municipio*	**Finka** *Finca*	**Katastro Datuak** *Datos Catastrales*		**Titularra** *Titular*	**Helbidea** *Domicilio*	**Afekzioa** *Afección*						**Izaera** *Naturaleza*
						Linearen Luzara (m) *Longitud Tendido (m)*	**Azalera iraunkorra (m^2)** *Servidumbre permanente (m^2)*	**Euskarriak/Lur-konexioa** *Apoyos/Sistema de puesta a tierra*		**Aldi baterako Okupazioa: Sarbideak eta eraikinak (m^2)** *Ocupación Temporal: Accesos y montaje (m^2)*	**Zuhaitz Mozketa/Inaustea (m^2)** *Tala/poda(m^2)*	
		Poligonoa *Polígono*	**Lurzatia** *Parcela*					**Zenbakia** *Numero*	**Azalera (m^2)** Servidumbre (m^2)			
BERGARA	1051	5	298			30				1074		Descuento (D)
BERGARA	1052	5	148			131				750		Descuento (D)
BERGARA	1053	5	254							724		Descuento (D)
BERGARA	1054	5	84							197		Descuento (D)
BERGARA	1055	5	159							59		Descuento (D)
BERGARA	1056	5	146							592		Descuento (D)
BERGARA	1057	5	112							570		Descuento (D)
BERGARA	1058	5	156							510		Descuento (D)
BERGARA	1059	47	75068			8				34		Descuento (D)
BERGARA	1060	13	162							82		Descuento (D)
BERGARA	1061	13	49							132		Descuento (D)
BERGARA	1062	14	52							152		Descuento (D)
BERGARA	1063	14	87							353		Descuento (D)

NOTA: Respecto aquellos bienes que resulten acreditados como de dominio público, su inclusión en la relación de bienes y derechos afectados lo es solo a efectos meramente descriptivos, siéndoles de aplicación lo dispuesto en la normativa legal sobre su uso.

3.2 Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49N-Ap.50

TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA

Udalerria *Municipio*	**Finka** *Finca*	**Katastro Datuak** *Datos Catastrales*		**Titularra** *Titular*	**Helbidea** *Domicilio*	**Afekzioa** *Afección*						**Izaera** *Naturaleza*
		Poligonoa *Polígono*	**Lurzatia** *Parcela*			**Linearen Luzara (m)** *Longitud Tendido (m)*	**Azalera iraunkorra (m^2)** *Servidumbre permanente (m^2)*	**Euskarriak/Lur-konexioa** *Apoyos/Sistema de puesta a tierra*		**Aldi baterako Okupazioa: Sarbideak eta eraikinak (m^2)** *Ocupación Temporal: Accesos y montaje (m^2)*	**Zuhaitz Mozketa/Inaustea (m^2)** *Tala/poda(m^2)*	
								Zenbakia *Numero*	**Azalera (m^2)** Servidumbre (m^2)			
BERGARA	71	3	81			54	356	49N / 49(Desm.)	63	1268		Monte Frondoso (MF)
BERGARA	69	3	36					49N	8	231		Praderas (PD)
BERGARA	70	47	75053							239		Praderas (PD)
BERGARA	1064	3	87				65					Monte maderable (MM)
BERGARA	74	46	75029			63	151					Improductivo (I)
BERGARA	1065	47	76026			4	18					Improductivo (I)

4. CÁLCULOS

4.1 Cálculos eléctricos

4.1.1 Capacidad de corriente

La densidad máxima de corriente en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz para conductores de aluminio (δ_L) y el coeficiente de reducción "k" para los de aluminio-acero (Al-Ac), se deducen de la tabla recogida en el apartado 4.2 de la ITC-LAT 07, de tal forma que la densidad máxima de corriente para un conductor de Al-Ac (δ_{LA}), viene dada por:

$$\delta_{LA} = \delta_L \cdot k \quad (A/mm^2)$$

Para el conductor utilizado en el presente proyecto, la densidad e intensidad por conductor:

CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR/AW	
Tipo de cable (código)	337-AL1/44-A20SA (LARL-380)
Diámetro aparente (mm)	25,38
Sección de aluminio (Al) (mm^2)	337,3
Sección de acero (Ac) (mm^2)	43,7
Sección total (mm^2)	381,0
δ_{LA}	1,88
Intensidad admisible	719

La potencia por circuito trifásico es:

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot n \cdot I = \sqrt{3} \cdot 132 \cdot 1 \cdot 719 \cdot 10^{-3} = 164MVA$$

Como alternativa de cálculo, conforme al apartado 4.2.2 del ITC-LAT 07, se calcula según IEC 61597:1995 la capacidad de transporte de la línea eléctrica con una velocidad de viento de 0,6 m/s perpendicular al conductor y considerando el efecto de la radiación solar en las condiciones climáticas de la zona más desfavorables:

$$I = [(P_{rad} + P_{conv} - P_{sol})/R_T]^{1/2}$$

Donde:

- R_T es la resistencia eléctrica del conductor a la temperatura T (Ω/km)
- P_{sol} es la ganancia de calor por la radiación solar, $P_{sol} = \gamma \cdot D \cdot S_i$ (W/m), donde:

  γ es el coeficiente de absorción de radiación solar

  D es el diámetro del conductor (m)

  S_i es la intensidad de radiación solar (W/m^2)

- P_{rad} es la perdida de calor por radiación, $P_{rad} = s \cdot \pi \cdot D \cdot K_e \cdot (T_2^4 - T_1^4)$ (W), donde:

s es la constante de Stefan-Boltzmann ($5{,}67 \cdot 10^{-8}$ W·m^{-2}·K^{-4})

D es el diámetro del conductor (m)

K_e es el coeficiente de emisividad respecto al cuerpo negro

T_1 es la temperatura ambiente (K)

T_2 es la temperatura final de equilibrio (K)

- P_{conv} es la perdida de calor por convección, $P_{conv} = \lambda \cdot Nu \cdot (T_2 - T_1) \cdot \pi$ (W), donde:

  λ es la conductividad térmica de la capa de aire en contacto con el conductor, asumida constante e igual a 0,02585 W·m^{-1}·K^{-1}

  Nu es el número Nusselt, $Nu = 0{,}65 \cdot Re^{0{,}2} + 0{,}23 \cdot Re^{0{,}61}$, donde Re es el número de Reynolds $Re = 1{,}644 \cdot 10^9 \cdot v \cdot D \cdot [T_1 + 0{,}5 \cdot (T_2 - T_1)]^{-1{,}78}$

  v es la velocidad del viento (m/s)

  D es el diámetro del conductor (m)

  T1 es la temperatura ambiente (K)

  T2 es la temperatura final de equilibrio (K)

Considerando la temperatura de diseño de la línea, la radiación solar y la temperatura ambiente promedio de cada estación, una velocidad de viento de 0,6 m/s perpendicular al conductor, la potencia máxima de la línea eléctrica es la indicada a continuación:

POTENCIA MÁXIMA DE LA LÍNEA ELÉCTRICA		
Estación del año	Invierno	Verano
Temperatura del conductor (ºC)	85	85
Temperatura ambiente (ºC)	10	26
Intensidad de radiación solar (W/m^2)	189	319
Intensidad (A)	1.063	929
Potencia (MVA)	243	212

4.1.2 Resumen de parámetros eléctricos

La impedancia es una magnitud que establece la relación entre la tensión y la intensidad de corriente. La impedancia se describe:

$$Z_K = R_K + jX_K \ \Omega/km$$

Donde:

- R_K es la resistencia por km, que en este caso es:

$$R_K = 0{,}0858 \ \Omega/km$$

- X_K es la reactancia de autoinducción por km que está definida por la siguiente expresión:

$$X_K = L_K \cdot \omega = 0{,}415\ \Omega/km$$

En la que :

- ω es la pulsación de la corriente 2 π f
- L_K es el coeficiente de autoinducción en H/km, obtenido de la ecuación:

$$L_K = \left[\frac{1}{2\ n} + 4{,}6\ \ log\frac{DMG}{RMG}\right]\ 10^{-4}$$

Donde:

- El RMG se determina $RMG = \sqrt[n]{nrR^{n-1}}$= 12,69 mm, donde n es la cantidad de subconductores que componen el haz, r el radio del conductor y R es el radio de la circunferencia que pasa por los centros de los subconductores.
- La DMG se determina para un doble circuito trifásico como:

$$DMG = \sqrt[3]{D_1 \cdot D_2 \cdot D_3}$$

donde:

$$D_1 = \frac{\sqrt{d_{12}d_{12'}d_{13}d_{13'}}}{d_{11'}} \quad D_2 = \frac{\sqrt{d_{21}d_{21'}d_{23}d_{23'}}}{d_{22'}} \quad D_3 = \frac{\sqrt{d_{31}d_{31'}d_{32}d_{32'}}}{d_{33'}}$$

Siendo d_{ij} la distancia entre dos fases del mismo circuito, y d_{ij}, la distancia entre dos fases de circuitos diferentes.

El resultado es:

DMG = 7,527 m

4.1.3 Pérdida de potencia y caída de tensión

Considerando la intensidad admisible, la longitud de la línea y un cosφ=0,9, la caída de tensión se puede calcular simplificadamente como:

$$\Delta U\% = \cdot \frac{\sqrt{3}\cdot I\cdot(R_k + X_k\cdot \mathrm{tg}\phi)\cdot\cos\phi\cdot L}{U}\cdot 100 = 2{,}26\ \%$$

Asimismo, la pérdida de potencia se puede calcular con la siguiente expresión:

$$\Delta P\% = \frac{\sqrt{3}\cdot I\cdot R_k\cdot L}{U\cdot\cos\phi}\cdot 100 = 0{,}83\ \ \%$$

4.1.4 Efecto corona

De acuerdo con el apartado 4 de la ITC-LAT 07, en líneas de tensión nominal superior a 66 kV debe comprobarse el comportamiento de los conductores frente al efecto corona. Por ello, en el presente apartado se determina la tensión crítica disruptiva de aparición del *efecto corona* al objeto de verificar que los resultados obtenidos son inferiores a los valores a partir de los cuales se produce dicha perturbación.

La tensión crítica de aparición del efecto corona, se determina para la línea en estudio y con la suficiente aproximación a partir de la ley empírica establecida por *F.W. Peek*, que para fases simples se corresponde con la siguiente expresión:

$$U_c = 84 \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot \log\left(\frac{\text{DMG}}{\text{RMG}}\right)$$

Siendo:

U_c: Tensión crítica disruptiva

m_c: Coeficiente de rugosidad del conductor, comprendido entre 0,83 y 0,87 para el caso de conductores cableados. En el presente proyecto se considera un valor de 0,84.

m_t: Coeficiente meteorológico o "factor de mal tiempo", que toma en consideración el efecto de la humedad sobre la tensión crítica disruptiva, Uc. En el caso más desfavorable, para tiempo húmedo, se tomara un valor de 0,8

RMG: Radio Medio Geométrico del conductor, en cm. Se puede tomar con la suficiente aproximación igual al radio del conductor en circuitos simples.

DMG: Distancia Media Geométrica entre ejes de fases, en cm.

r: Radio del conductor en cm

δ: factor corrector de la densidad del aire en función de la altura sobre el nivel del mar y la temperatura. Este factor resulta directamente proporcional a la presión barométrica e inversamente proporcional a la temperatura absoluta del aire. Se determina a través de la siguiente expresión:

$$\delta = \frac{273 + 25}{76} \cdot \frac{h}{273 + t} = \frac{3{,}921 \cdot h}{273 + t}$$

donde:

- t = Temperatura máxima correspondiente a la altitud del punto considerado, en ºC (en el presente proyecto se considera de 25 ºC).
- h = Presión barométrica en cm de columna de mercurio a la altura (media) de la línea (cercana a los 327 metros para el caso en proyecto). Esta presión, dependiente de la altitud sobre el nivel del mar en el punto considerado, habitualmente se determina a través de la fórmula de Halley:

$$log \quad h = log \quad 76 - \frac{y}{18.336} \quad \Rightarrow \quad h = 10^{log\,76 - \frac{y}{18.336}}$$

considerando "y" a la altitud sobre el nivel del mar, en metros. Los resultados de la fórmula de Halley se tabulan a continuación:

RESULTADOS DE LA FÓRMULA DE HALLEY			
Altitud en metros sobre el nivel del mar y	Presión atmosférica en centímetros de columna de mercurio h	Altitud en metros sobre el nivel del mar y	Presión atmosférica en centímetros de columna de mercurio h
0	76	1.800	60,8
100	75,1	2.000	59,8
200	74,2	2.200	58
300	73,3	2.400	56
400	72,4	2.500	55,4
500	71,6	2.600	55
600	70,7	2.800	54
700	69,9	3.000	52,4
800	69	3.500	49,3
900	68,2	4.000	46,2
1.000	67,4	4.500	43,3
1.200	65,8	5.000	40,5
1.400	63,9	5.500	37,8
1.500	63,5	6.000	35,3
1.600	62,3		

En el caso de haces múltiples, el valor obtenido para un conductor único se divide por un factor β:

$$\beta = \frac{1 + (n-1) \cdot \frac{r}{R}}{n}$$

Considerando los diferentes valores, se obtiene el siguiente resultado:

U_c = 214,49 kV

En las condiciones habituales de funcionamiento de la instalación, la tensión máxima eficaz será de 145 kV, inferior a la tensión crítica disruptiva calculada, por lo cual en dichas condiciones no se producirán pérdidas apreciables por el efecto corona.

4.1.5 Puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según establece el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07.

Todos los apoyos se conectarán a tierra mediante una conexión específica.

Los apoyos existentes disponen de sistema de puesta a tierra a base de picas y anillo perimetral.

4.1.5.1 Clasificación de los apoyos

De acuerdo al apartado 7.3.4.2 del Reglamento, los apoyos se pueden clasificar según su ubicación en Frecuentados y No Frecuentados:

- Apoyos No Frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc.
- Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

De acuerdo a este criterio, la clasificación de los apoyos del presente proyecto es la siguiente:

Nº APOYO	CLASIFICACIÓN APOYO
27	NO FRECUENTADO
28	NO FRECUENTADO
29	NO FRECUENTADO
30	NO FRECUENTADO
31	NO FRECUENTADO
32	NO FRECUENTADO
33	FRECUENTADO
34	NO FRECUENTADO
35	NO FRECUENTADO
36	NO FRECUENTADO
37	NO FRECUENTADO
38	NO FRECUENTADO
39	NO FRECUENTADO
40	NO FRECUENTADO
41	NO FRECUENTADO
42	NO FRECUENTADO
43	FRECUENTADO
44	NO FRECUENTADO
45	NO FRECUENTADO
46	NO FRECUENTADO
47	NO FRECUENTADO
47bis	NO FRECUENTADO
48	NO FRECUENTADO
49N	NO FRECUENTADO
50	NO FRECUENTADO

4.1.5.2 Diseño del sistema de puesta a tierra

4.1.5.2.1 Apoyos no frecuentados

La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos no frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del Reglamento, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra, que en este caso es de 60 Ω. Dicho valor, se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrada como mínimo a 1 m de profundidad. Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, los valores de resistencia indicados, se añadirán picas, bien en hilera separadas 3 m entre sí, o siguiendo la periferia del apoyo, cerrándose en anillo, añadiendo, si es necesario a dicho anillo, picas en hilera de igual longitud, separadas 3 m entre sí. El conductor de unión entre picas será de cobre de 50 mm^2 de sección.

4.1.5.2.2 Apoyos frecuentados

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto, se emplazarán 4 aceras perimetrales de hormigón, una por cada pata del apoyo, cuya parte exterior estará 1,2 m del montante del apoyo y la interior como mínimo a 1,2 m del montante, pudiendo variar dependiendo de las características constructivas del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará

un mallazo electrosoldado, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del apoyo.

El electrodo principal de tierra se realizará mediante dos anillos perimetrales con la cimentación. El primer anillo estará emplazado a una distancia horizontal de 1 m, como mínimo, del montante de la cimentación, formado por conductor desnudo de cobre, de 50 mm^2 de sección, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad, sin picas. Se emplazará un segundo anillo formado por conductor desnudo de cobre, de 50 mm^2 de sección, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad, con 8 picas de acero cobrizado, distribuidas en sus vértices y centro de sus lados, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud. En todo caso la resistencia de puesta a tierra no superará el valor de 50 Ω. La conexión del apoyo a tierra se realizará con conductor de cobre desnudo, de 50 mm^2, a través de tubos de plástico de 30 mm de diámetro; dicha conexión se realizará en los cuatro montantes del apoyo.

4.1.5.3 Verificación del sistema del diseño del sistema de puesta a tierra

Para garantizar el diseño correcto de la puesta a tierra de los apoyos no frecuentados, tal como indica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT- 07 del Reglamento, se debe de cumplir que la línea esté provista con desconexión automática inmediata (en un tiempo inferior a 1 segundo) para su protección. El tiempo de actuación de las protecciones instaladas en las líneas aéreas de i-DE, de tensión nominal 132 kV, t, es de 0,5 segundos.

Los estudios realizados con los electrodos anteriormente indicados para apoyos frecuentados, utilizando las intensidades de defecto a tierra y los tiempos de actuación de las protecciones propios de las redes de i-DE y para resistividades del terreno entre 200 y 1000 Ω·m, demuestran que es imposible cumplir con el valor reglamentario de la tensión de contacto si no se recurre a medidas adicionales de seguridad.

Para el presente proyecto, a fin de reducir los riesgos a las personas y los bienes se recurre al empleo de medidas adicionales, tal como establece la ITC-LAT 07 del Reglamento. Al adoptar estas medidas adicionales, no es necesario calcular la tensión de contacto aplicada ya que es cero, pero es necesario cumplir con los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas. Para ello deberá tomarse como referencia lo establecido en la MIE-RAT 13 del RAT.

Aplicando el método de Howe, se determina la tensión de paso máxima que aparece en la instalación. En este caso se determinan dos valores de la tensión de paso:

a) Tensión de paso máxima en las proximidades del electrodo, con los dos pies en el terreno.

b) Tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno. El valor de la tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno coincide con la tensión de paso de acceso, de forma que un pie estaría a la tensión de puesta a tierra del apoyo y el otro pie sobre el terreno a 1 m de distancia de la acera.

Ambos valores se comparan con el valor admisible de la tensión de paso aplicada a la persona según lo especificado en la MIE-RAT 13, que para 0,5 segundos será:

$$U_{pa.adm} \leq 10.U_{ca} = 2040\ V$$

Para la verificación del sistema de puesta a tierra, en primer lugar se determina la resistencia de puesta a tierra del electrodo y se comprueba que debe ser inferior o igual a 60 Ω, de forma que se garantiza la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

A continuación, se calcula la intensidad de defecto a tierra, vista por las protecciones:

$$I_F = \frac{\sqrt{3}.c.U_n}{Z_1 + Z_2 + Z_0} \quad (A)$$

siendo c el factor de tensión (igual a 1,1 según norma UNE-EN 60909-1), U_n la tensión nominal de la red, Z_1 la impedancia de secuencia directa, Z_2 la impedancia de secuencia inversa y Z_0 la impedancia homopolar. En el caso de apoyos no frecuentados, siempre que la intensidad de defecto a tierra supere el valor de ajuste de las protecciones, la protección actúa en un tiempo máximo de 0,5 segundos, y por tanto se cumple, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del Reglamento, que el tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1 segundo y que el electrodo garantiza la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

En el caso de apoyos frecuentados, se calcula además la corriente que pasa por el electrodo de puesta a tierra del apoyo en falta conforme a la norma UNE-EN 60909-3, valor que permite determinar las tensiones de paso máximas que aparecen en la instalación y comprobándose que son inferiores al valor admisible de la tensión de paso aplicada.

Para una resistividad media de 400 Ω·m, se obtienen los siguientes valores:

Nº APOYO	CLASIF. APOYO	ESQUEMA DE PUESTA A TIERRA	R_P (Ω)	I_F (A)	I_T (A)	U'_{pa1} (V)	U'_{pa2} (V)
27	N.F.	CPT-LA-F+3P2	8,30	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
28	N.F.	CPT-LA-F+3P2	7,60	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
29	N.F.	CPT-LA-F+3P2	11,20	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
30	N.F.	CPT-LA-F+3P2	6,12	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
31	N.F.	CPT-LA-F+3P2	8,60	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
32	N.F.	CPT-LA-F+3P2	4,70	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
33	F.	CPT-LA-1A-(7,05x7,05)+2A-(8,85x8,85)+8P2	7,90	14.742	4.265	1.284	1.348
34	N.F.	CPT-LA-F+3P2	9,30	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
35	N.F.	CPT-LA-F+3P2	8,60	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
36	N.F.	CPT-LA-F+3P2	12,1	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
37	N.F.	CPT-LA-F+3P2	8,6	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
38	N.F.	CPT-LA-F+3P2	7,80	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
39	N.F.	CPT-LA-F+3P2	5,40	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
40	N.F.	CPT-LA-F+3P2	12,40	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
41	N.F.	CPT-LA-F+3P2	8,30	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
42	N.F.	CPT-LA-F+3P2	11,20	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
43	F.	CPT-LA-1A-(7,05x7,05)+2A-(8,85x8,85)+8P2	9,7	14.101	3.527	1.062	1.115
44	N.F.	CPT-LA-F+3P2	50	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
45	N.F.	CPT-LA-F+3P2	17,50	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
46	N.F.	CPT-LA-F+3P2	50	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
47	N.F.	CPT-LA-F+3P2	50	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
47bis	N.F.	CPT-LA-F+3P2	50	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
48	N.F.	CPT-LA-F+3P2	50	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
49N	N.F.	CPT-LA-F+3P2	50	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
50	N.F.	CPT-LA-F+3P2	50	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Siendo:

N.F.: No Frecuentado

F.: Frecuentado

R_p: Valor calculado de la resistencia de puesta a tierra

I_F: Intensidad calculada de defecto a tierra

I_T: Intensidad calculada de paso por el electrodo de puesta a tierra

U'_{pa1}: Tensión de paso con dos pies en el terreno

U'_{pa2}: Tensión de paso con un pie en el terreno y otro sobre la plataforma equipotencial (acera)

Se puede comprobar que los valores de R_p son siempre inferiores a 60 Ω y que las tensiones de paso son inferiores a 2.040 V.

4.2 Cálculo mecánico cables

4.2.1 Cálculo mecánico del conductor

Los conductores de la línea proyectada serán de aluminio y acero recubierto de aluminio, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR/AW	
Tipo de cable	337-AL1/44-A20SA (LARL-380)
Diámetro aparente (mm)	25,38
Sección Al (mm^2)	337,3
Sección Aw (mm^2)	43,7
Sección total (mm^2)	381,0
Carga de rotura (daN)	10.650
Módulo de elasticidad (daN/ mm^2)	6.600
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	0,0857
Composición ((Al + Ac)	54 x 2,82 + 7 x 2,82
Masa (kg/m)	1,275
Coef. de dilatación lineal ($ºC^{-1}$)	19,3 x 10-6

Se da cumplimiento a lo prescrito en el apartado 3 de la ITC-LAT 07 desarrollando el estudio del conductor determinando las tensiones mecánicas en las diferentes hipótesis reglamentarias y de regulado (tendido) por aplicación de la ecuación de cambio de condiciones.

La ecuación de cambio de condiciones utilizada se basa en el mantenimiento constante de la longitud del vano de regulación considerando los alargamientos elásticos producidos por la variación de la tensión mecánica y la dilatación térmica asociada a los cambios de temperatura entre las dos condiciones de tendido comparadas, respondiendo a la siguiente expresión:

$$a_r \cdot \alpha \cdot (t_2 - t_1) + a_r \cdot \frac{T_2 - T_1}{E \cdot S} = \frac{a_r^3}{24}\left[\frac{P_2^2}{T_2^2} - \frac{P_1^2}{T_1^2}\right]$$

que expresada de forma operativa se presenta como la siguiente ecuación de tercer grado en T2:

$$T_2^2\left[T_2 - \left(k - \alpha \cdot (t_2 - t_1)\right)\right] = \frac{a_r^2 \cdot E \cdot S \cdot P_2^2}{24} \quad con \quad k = T_1 - \frac{a_r^2 \cdot E \cdot S \cdot P_1^2}{24 \cdot T_1^2}$$

donde:

a: “vano ideal de regulación” (m)

El comportamiento de la componente horizontal de la tracción mecánica de los conductores en un cantón comprendida entre apoyos de amarre se asimila al experimentado por el mismo conductor en un único vano “ficticio” denominado “vano ideal de regulación”, determinándose para un cantón constituido por i vanos de a_i metros a través de la expresión:

$$a_r = \sqrt{\frac{\sum_i a_i^3}{\sum_i a_i}}$$

T_1 y T_2: tracción o tensión mecánica horizontal en el conductor correspondiente a las condiciones inicial y final consideradas (daN).

P_1 y P_2 = carga sobre el conductor debido a la sobrecarga (viento o hielo) en las condiciones inicial y final consideradas (daN/m), habitualmente expresadas a través del correspondiente coeficiente de sobrecarga (q_1 o q_2) y el peso del conductor (w) en daN/m:

$$P_1 = q_1 \cdot w \quad / \quad P_2 = q_2 \cdot w$$

k: constante resultado de conocer las condiciones del estado 1 o inicial.

α: coeficiente de dilatación lineal del conductor por grado de temperatura ($ºC^{-1}$).

E: módulo de elasticidad lineal (daN/mm^2).

S: sección del conductor (mm^2).

t_2 y t_1: temperatura en las condiciones inicial y final consideradas (ºC).

Por otro lado, las flechas en el vano *i-ésimo* de cada cantón se determinan a partir de la fórmula:

$$f_i = \frac{P_i \cdot a_i^2}{8 \cdot T} = \frac{w \cdot q_i \cdot a_i^2}{8 \cdot T}$$

donde T se corresponde con la componente horizontal de la tensión en el cantón (daN).

4.2.2 Cálculo mecánico de los cables de tierra

En cuanto a los cables de protección o de guarda, la línea llevará 2 cables de tierra, uno de de acero y otro compuesto de tierra-óptico (con alambres de acero recubiertos de aluminio con fibras ópticas en su núcleo), para protección de los circuitos frente a los efectos del impacto de las posibles descargas atmosféricas asociadas a los rayos.

En su fijación al apoyo se situarán sobre los conductores de fase utilizando los cuernos superiores de que disponen éstos, cuyo diseño, así como el mantenimiento de las flechas de los cables de guarda como mínimo iguales a las correspondientes a los conductores, permite disponer en todo punto de ángulos de apantallamiento superiores a los 35º recomendados reglamentariamente (apartado 2.1.7 del Reglamento).

Sus características principales son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del CABLE DE TIERRA	
Tipo de cable (código)	ARLE 53 (54 70 310)
Diámetro aparente (mm)	9,85
Sección total (mm^2)	52,9
Carga de rotura (daN)	6.400
Módulo de elasticidad (daN/ mm^2)	15.500
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	1,618
Composición (nº x Ac)	12 x 2,37
Masa (kg/m)	0,353
Coeficiente de dilatación lineal ($ºC^{-1}$)	13,0 x 10^{-6}

CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	
Tipo de cable (código)	OPGW-16-90/0 (33 26 365)
Nº de FIBRAS	90
Diámetro aparente (mm)	14,7÷15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm2)	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coeficiente de dilatación lineal (ºC-1)	15,0 x 10^{-6}

4.2.3 Cantones y vanos reguladores

Este proyecto está constituido por las siguientes series o cantones:

Nº CANTÓN	ORIGEN	FINAL	LONGITUD (m)	VANO IDEAL DE REGULACIÓN (m)
1	25	28	785,98	311,52
2	28	32	1.000,46	277,78
3	32	33	108,52	104,79
4	33	34	292,01	276,67
5	34	41	2.573,29	384,26
6	41	44	1.464,02	488,09
7	44	45	101,23	95,73
8	45	46	534,74	532,53
9	46	47	221,23	220,60
10	47	47bis	322,52	315,17
11	47bis	48	157,41	156,71
12	48	49N	76,24	77,90
13	49N	ST Bergara	122,27	121,78
14	49N	50	272,73	272,44

Partiendo de las condiciones iniciales establecidas, y conocidas las ecuaciones para el cálculo de tensiones y flechas así como las características mecánicas de los conductores, se determinan tracciones y flechas en los diferentes vanos de regulación de la línea proyectada y para las diferentes hipótesis recogidas en el citado apartado 3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento:

4.2.3.1 Hipótesis de sobrecarga

Sobrecarga de viento: "Se considerará un viento de 120 km/hora (33,3 m/s) de velocidad, excepto en las líneas de categoría especial, donde se considerará un mínimo de 140 km/h de velocidad. Se supondrá el viento horizontal, actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide" (apartado 3.1.2 de la ITC-LAT 07). Esta acción del viento supone una presión sobre los conductores y cables de tierra de:

- $60 \cdot (V_v/120)^2$ daN/m^2 para cables con diámetro igual o inferior a 16 mm.

- $50 \cdot (V_v/120)^2$ daN/m^2 para cables con diámetro superior a 16 mm.

La línea va comprendida entre las cotas 150 y 520 m. Según el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 las zonas son: "A" hasta los 500 m, "B" entre 500 y 1.000 m y "C" por cotas superiores a los 1.000 m. Se considerará la línea desde el Ap.27 al Ap.31 comprendida en la zona Zona B y desde el Ap.32 al Pórtico ST Bergara Zona A.

4.2.3.2 Hipótesis de máxima tensión

Hipótesis 1): Peso propio del conductor o cable de tierra con una sobrecarga vertical debida al manguito de hielo equivalente a $0{,}18\sqrt{d}$ daN/m (Zona B) a la temperatura de -15 ºC (Zona B), siendo d el diámetro del conductor o cable de tierra en milímetros.

Hipótesis 2): Peso propio del conductor o cable de tierra con una sobrecarga de viento transversal a la línea, a razón de $50\cdot(V_v/120)^2$ daN/m^2 o $60\cdot(V_v/120)^2$ daN/m^2 sobre toda la superficie proyectada del mismo a la temperatura de -10ºC (Zona B).

En todos los casos el conductor o cable de tierra se encontrará sometido a una tensión mecánica inferior a 2,5 veces su carga de rotura.

4.2.3.3 Hipótesis de máxima flecha

Se determina la flecha máxima de los conductores y cables de tierra en las hipótesis siguientes:

a) Hipótesis de viento: Sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento para una velocidad de viento de 120 km/h a la temperatura de +15ºC.

b) Hipótesis de temperatura: Sometidos a la acción de su peso propio, a la temperatura de 85ºC para los conductores de fase, y de 50ºC para los cables de tierra.

c) Hipótesis de hielo: Sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de hielo correspondiente a la zona y a la temperatura de 0ºC.

El estudio mecánico de los conductores y cables de tierra se ha desarrollado a través de una herramienta informática que implementa la metodología indicada, recogiéndose a continuación los resultados obtenidos para los diferentes vanos de regulación de la línea en proyecto.

4.2.4 Tablas de tendido del conductor

VANO ENTRE APOYOS	LONG VANO	VANO REG	5ºC		10ºC		15ºC		20ºC		25ºC		30ºC		35ºC		40ºC	
			TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA
			daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m
26-27	394,75	311,52	2397	9,78	2321	10,09	2249	10,42	2183	10,73	2121	11,05	2062	11,37	2007	11,68	1955	11,99
27-28	185,93	311,52	2397	2,16	2321	2,23	2249	2,31	2183	2,37	2121	2,44	2062	2,51	2007	2,58	1955	2,65
28-29	360,56	277,78	2438	8,00	2346	8,31	2262	8,62	2183	8,93	2110	9,24	2041	9,55	1977	9,86	1919	10,16
29-30	175,46	277,78	2438	1,89	2346	1,97	2262	2,04	2183	2,11	2110	2,19	2041	2,26	1977	2,33	1919	2,41
30-31	232,07	277,78	2438	3,32	2346	3,45	2262	3,58	2183	3,71	2110	3,84	2041	3,97	1977	4,09	1919	4,22
31-32	232,06	277,78	2438	3,31	2346	3,44	2262	3,57	2183	3,70	2110	3,83	2041	3,96	1977	4,08	1919	4,21
32-33	108,07	104,79	2592	0,70	2390	0,76	2197	0,82	2017	0,89	1848	0,98	1695	1,06	1556	1,16	1433	1,26
33-34	292,01	276,67	2251	5,99	2173	6,21	2099	6,43	2032	6,64	1969	6,85	1909	7,07	1855	7,28	1803	7,49
34-35	317,70	384,26	2328	6,57	2275	6,72	2225	6,87	2178	7,02	2133	7,17	2090	7,31	2049	7,46	2010	7,61
35-36	372,40	384,26	2328	8,96	2275	9,17	2225	9,38	2178	9,58	2133	9,79	2090	9,99	2049	10,19	2010	10,39
36-37	486,38	384,26	2328	15,25	2275	15,60	2225	15,96	2178	16,30	2133	16,65	2090	16,99	2049	17,33	2010	17,67
37-38	382,03	384,26	2328	9,40	2275	9,62	2225	9,84	2178	10,05	2133	10,27	2090	10,48	2049	10,69	2010	10,90
38-39	255,73	384,26	2328	4,21	2275	4,31	2225	4,41	2178	4,50	2133	4,60	2090	4,69	2049	4,79	2010	4,88
39-40	362,86	384,26	2328	8,49	2275	8,68	2225	8,88	2178	9,07	2133	9,26	2090	9,45	2049	9,64	2010	9,83
40-41	396,47	384,26	2328	10,13	2275	10,36	2225	10,60	2178	10,82	2133	11,06	2090	11,28	2049	11,51	2010	11,73
41-42	476,97	488,09	1952	17,49	1930	17,70	1907	17,91	1886	18,11	1865	18,31	1845	18,51	1826	18,71	1807	18,91
42-43	478,34	488,09	1952	17,64	1930	17,85	1907	18,06	1886	18,26	1865	18,47	1845	18,67	1826	18,87	1807	19,07
43-44	508,84	488,09	1952	19,93	1930	20,17	1907	20,40	1886	20,63	1865	20,87	1845	21,09	1826	21,32	1807	21,54
44-45	96,51	95,73	957	1,47	902	1,56	853	1,65	811	1,74	774	1,82	740	1,90	710	1,98	684	2,06
45-46	538,05	532,53	1898	23,15	1880	23,37	1863	23,59	1845	23,81	1829	24,03	1813	24,24	1797	24,46	1781	24,67
46-47	220,82	220,60	2125	3,44	2031	3,60	1944	3,76	1866	3,92	1793	4,08	1727	4,24	1666	4,39	1609	4,55
47-47bis	317,29	315,17	2010	7,56	1959	7,76	1912	7,95	1866	8,14	1824	8,33	1784	8,52	1746	8,71	1710	8,89
47bis-48	157,38	156,71	2073	1,80	1945	1,92	1828	2,04	1722	2,17	1628	2,29	1541	2,42	1464	2,55	1395	2,67
48-49N	78,46	77,90	1449	0,64	1306	0,71	1180	0,79	1073	0,87	982	0,95	905	1,03	840	1,11	784	1,19
49N-BER	117,18	114,09	651	3,25	635	3,33	620	3,41	607	3,49	594	3,56	582	3,64	570	3,71	560	3,78
49N-50	271,14	270,89	1951	5,66	1891	5,84	1835	6,01	1784	6,18	1735	6,36	1690	6,53	1647	6,70	1607	6,87

4.2.5 Tablas de tendido de los cables de tierra

VANO ENTRE APOYOS	LONG VANO	VANO REG	5ºC		10ºC		15ºC		20ºC		25ºC		30ºC		35ºC		40ºC	
			TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA
			daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m
26-27	394,74	311,50	727	9,30	710	9,53	694	9,74	678	9,97	664	10,19	650	10,41	636	10,63	623	10,85
27-28	185,71	311,50	727	2,05	710	2,10	694	2,15	678	2,20	664	2,25	650	2,30	636	2,34	623	2,39
28-29	360,33	360,33	728	7,72	714	7,87	701	8,02	688	8,17	676	8,32	664	8,47	653	8,61	642	8,76
29-30	175,46	218,02	750	1,78	723	1,84	698	1,91	673	1,98	651	2,05	629	2,12	609	2,19	590	2,26
30-31	232,07	218,02	750	3,12	723	3,23	698	3,35	673	3,47	651	3,59	629	3,71	609	3,84	590	3,96
31-32	232,76	218,02	750	3,13	723	3,24	698	3,36	673	3,48	651	3,60	629	3,73	609	3,85	590	3,97
32-33	108,77	105,50	765	0,69	722	0,73	679	0,78	639	0,83	600	0,88	564	0,94	529	1,00	498	1,06
33-34	292,01	276,67	683	5,70	666	5,85	649	6,00	633	6,15	618	6,30	604	6,45	590	6,60	578	6,74
34-35	317,70	346,21	716	6,16	702	6,28	688	6,41	675	6,53	662	6,65	650	6,78	639	6,90	628	7,02
35-36	372,40	346,21	716	8,41	702	8,58	688	8,75	675	8,93	662	9,09	650	9,26	639	9,43	628	9,59
36-37	486,38	486,29	714	14,35	706	14,52	697	14,69	689	14,86	682	15,03	674	15,19	667	15,35	660	15,52
37-38	382,03	361,22	725	8,71	712	8,88	699	9,04	686	9,21	674	9,38	662	9,54	651	9,71	640	9,87
38-39	255,73	361,22	725	3,90	712	3,98	699	4,05	686	4,12	674	4,20	662	4,27	651	4,35	640	4,42
39-40	362,86	361,22	725	7,86	712	8,01	699	8,16	686	8,31	674	8,46	662	8,61	651	8,76	640	8,91
40-41	396,04	361,22	725	9,36	712	9,54	699	9,72	686	9,90	674	10,08	662	10,26	651	10,43	640	10,61
41-42	476,54	476,53	715	13,74	707	13,91	698	14,08	690	14,24	682	14,41	675	14,57	667	14,74	660	14,90
42-43	478,34	493,56	706	14,06	699	14,22	691	14,38	683	14,54	676	14,70	669	14,85	662	15,01	655	15,16
43-44	509,18	493,56	706	15,90	699	16,08	691	16,27	683	16,44	676	16,62	669	16,80	662	16,97	655	17,15
44-45	101,54	100,96	427	1,05	402	1,12	380	1,18	359	1,25	342	1,31	325	1,38	310	1,44	297	1,51
46-47	220,11	220,04	755	2,78	728	2,88	702	2,99	677	3,09	655	3,20	634	3,31	613	3,42	594	3,53
47-47bis	318,92	316,81	723	6,13	707	6,27	691	6,41	676	6,55	662	6,70	648	6,84	635	6,98	623	7,11
47bis-48	154,11	153,06	768	1,35	731	1,41	696	1,49	663	1,56	632	1,64	602	1,72	575	1,80	549	1,88
49N-50	272,73	271,31	734	4,41	713	4,53	694	4,66	675	4,79	658	4,92	641	5,05	625	5,17	610	5,30

4.2.6 Tablas de tendido del cable compuesto tierra-óptico

VANO ENTRE APOYOS	LONG VANO	VANO REG	5ºC		10ºC		15ºC		20ºC		25ºC		30ºC		35ºC		40ºC	
			TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA	TENSE	FLECHA
			daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m
26-27	394,75	311,50	1319	9,45	1288	9,68	1258	9,91	1229	10,14	1202	10,37	1176	10,60	1151	10,83	1128	11,05
27-28	185,87	311,50	1319	2,09	1288	2,14	1258	2,19	1229	2,24	1202	2,29	1176	2,34	1151	2,39	1128	2,44
28-29	360,49	360,49	1319	7,86	1293	8,02	1269	8,17	1245	8,33	1223	8,48	1201	8,63	1180	8,78	1160	8,94
29-30	175,46	217,82	1362	1,80	1312	1,87	1265	1,94	1221	2,01	1179	2,08	1139	2,15	1103	2,23	1068	2,30
30-31	232,07	217,82	1362	3,16	1312	3,28	1265	3,40	1221	3,53	1179	3,65	1139	3,78	1103	3,90	1068	4,03
31-32	232,27	217,82	1362	3,16	1312	3,28	1265	3,40	1221	3,53	1179	3,65	1139	3,78	1103	3,90	1068	4,03
32-33	108,28	105,00	1379	0,70	1300	0,74	1224	0,79	1153	0,84	1084	0,89	1018	0,95	956	1,01	898	1,07
33-34	292,01	276,67	1238	5,80	1206	5,95	1175	6,11	1146	6,26	1118	6,42	1092	6,57	1068	6,72	1044	6,88
34-35	317,70	346,21	1297	6,26	1271	6,39	1246	6,52	1221	6,65	1199	6,78	1177	6,90	1156	7,03	1136	7,16
35-36	372,40	346,21	1297	8,56	1271	8,74	1246	8,91	1221	9,09	1199	9,26	1177	9,43	1156	9,61	1136	9,78
36-37	486,38	486,29	1275	14,81	1260	14,98	1246	15,16	1232	15,33	1218	15,51	1205	15,67	1192	15,85	1179	16,02
37-38	382,03	361,32	1294	9,00	1269	9,17	1246	9,35	1223	9,52	1202	9,69	1181	9,86	1161	10,03	1142	10,20
38-39	255,73	361,32	1294	4,03	1269	4,11	1246	4,19	1223	4,26	1202	4,34	1181	4,42	1161	4,49	1142	4,57
39-40	362,86	361,32	1294	8,12	1269	8,28	1246	8,44	1223	8,59	1202	8,75	1181	8,90	1161	9,05	1142	9,21
40-41	396,34	361,32	1294	9,69	1269	9,87	1246	10,06	1223	10,25	1202	10,43	1181	10,61	1161	10,80	1142	10,98
41-42	476,85	476,83	1177	15,42	1164	15,59	1152	15,76	1140	15,92	1128	16,09	1117	16,25	1106	16,41	1096	16,57
42-43	478,34	493,36	1175	15,58	1164	15,74	1152	15,90	1141	16,06	1130	16,21	1119	16,37	1109	16,52	1099	16,67
43-44	508,81	493,36	1175	17,60	1164	17,78	1152	17,96	1141	18,13	1130	18,31	1119	18,49	1109	18,66	1099	18,83
44-45	101,17	100,59	643	1,28	611	1,34	581	1,41	555	1,48	530	1,55	509	1,61	489	1,68	471	1,74
45-46	534,74	529,32	1148	20,10	1138	20,27	1128	20,44	1119	20,62	1110	20,79	1101	20,95	1092	21,12	1083	21,29
46-47	222,46	222,38	1255	3,14	1213	3,26	1172	3,37	1134	3,48	1098	3,60	1065	3,71	1032	3,82	1003	3,94
47-47bis	326,12	324,05	1201	7,10	1177	7,26	1153	7,40	1131	7,55	1110	7,69	1090	7,84	1070	7,98	1051	8,12
47bis-48	158,99	157,98	1278	1,59	1218	1,66	1162	1,75	1109	1,83	1059	1,91	1012	2,00	970	2,09	929	2,18
48-49N	77,13	76,11	1323	0,36	1237	0,39	1157	0,42	1077	0,45	1000	0,48	929	0,52	860	0,56	795	0,60
49N-ST BER	121,67	113,69	264	4,79	261	4,84	258	4,89	256	4,94	253	4,99	251	5,04	248	5,09	246	5,14
49N-50	272,73	271,31	1113	5,36	1087	5,49	1061	5,62	1037	5,75	1014	5,88	992	6,01	972	6,14	952	6,26

Como se observa, tanto en el conductor como en los cables de tierra se ha mantenido un EDS inferior al 22%, y una tracción máxima con un coeficiente de seguridad superior al 2,5 fijado en el Reglamento.

CONDUCTOR	CANTÓN	EDS (%)	TRACCIÓN MÁXIMA (daN)
LARL-380	1 (25 - 28)	21,0	3.922
LARL-380	2 (28 - 32)	21,0	3.897
LARL-380	3 (32 - 33)	21,0	3.243
LARL-380	4 (33 - 34)	21,0	3.213
LARL-380	5 (34 - 41)	21,0	3.285
LARL-380	6 (41 - 44)	18,0	2.848
LARL-380	7 (44 - 45)	8,0	1.426
LARL-380	8 (45 - 46)	18,0	2.826
LARL-380	9 (46 - 47)	18,0	2.885
LARL-380	10 (47 - 47bis)	18,0	2.855
LARL-380	11 (47bis - 48)	17,0	2.761
LARL-380	12 (48 - 49N)	17,0	2.008
LARL-380	13 (49N - ST Bergara)	6,1	1.000
LARL-380	14 (49N - 50)	17,0	2.727

CABLE DE TIERRA	CANTÓN	EDS (%)	TRACCIÓN MÁXIMA (daN)
ARLE-53	1 (25 - 28)	11,0	1.495
ARLE-53	2 (28 - 32)	11,0	1.533
ARLE-53	3 (32 - 33)	11,0	993
ARLE-53	4 (33 - 34)	11,0	1.148
ARLE-53	5 (34 - 41)	11,0	1.229
ARLE-53	6 (41 - 44)	11,0	1.279
ARLE-53	7 (44 - 45)	6,0	673
ARLE-53	9 (46 - 47)	11,0	1.129
ARLE-53	10 (47 - 47bis)	11,0	1.199
ARLE-53	11 (47bis - 48)	11,0	1.057
ARLE-53	14 (49N - 50)	11,0	1.169

CABLE DE FO	CANTÓN	EDS (%)	TRACCIÓN MÁXIMA (daN)
OPGW-16-90	1 (25 - 28)	13,0	2.327
OPGW-16-90	2 (28 - 32)	13,0	2.365
OPGW-16-90	3 (32 - 33)	13,0	1.725
OPGW-16-90	4 (33 - 34)	13,0	1.913
OPGW-16-90	5 (34 - 41)	13,0	2.003
OPGW-16-90	6 (41 - 44)	12,0	1.947
OPGW-16-90	7 (44 - 45)	6,0	995
OPGW-16-90	8 (45 - 46)	12,0	1.944
OPGW-16-90	9 (46 - 47)	12,0	1.797
OPGW-16-90	10 (47 - 47bis)	12,0	1.873
OPGW-16-90	11 (47bis - 48)	12,0	1.720
OPGW-16-90	12 (48 - 49N)	12,0	1.603
OPGW-16-90	13 (49N - ST Bergara)	3,0	488
OPGW-16-90	14 (49N - 50)	11,0	1.719

Por otra parte, el EDS del cable de tierra se ha establecido para contar en la línea con una adecuada protección frente a la caída de rayos, contando con flechas (a 15ºC sin sobrecarga) del mismo orden que las correspondientes a las fases a proteger y en análogas condiciones climáticas.

4.3 Aislamiento, herrajes y accesorios

4.3.1 Nivel de aislamiento

Tomando en cuenta el nivel de tensión establecido para la instalación, las posibles sobretensiones a frecuencia industrial, de maniobra o tipo rayo (choque), así como el grado de contaminación previsto y al efecto de facilitar el mantenimiento en explotación de la misma y la consecución de la mejor coordinación de aislamiento del conjunto línea-subestaciones de cabecera, se contempla el empleo de cadenas de aisladores para zonas de contaminación muy fuerte.

Las cadenas estarán constituidas por aisladores compuestos con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS del AISLADOR	
Tipo de aislador (código)	U120AB132P (48 03 251)
Nivel de contaminación	Muy fuerte
Tensión nominal (kV)	132
Tensión más elevada (kV)	145
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	320

CARACTERÍSTICAS del AISLADOR	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	650
Carga de rotura (daN)	12.000
Línea de fuga mínima (mm)	4.500
Longitud total del aislador (mm)	~1.390
Longitud aislante del aislador (mm)	~1.130
Masa aproximada (kg)	7,0

El tipo de herraje en los extremos superior e inferior será de anilla y de rótula, respectivamente.

El nivel de aislamiento de la instalación se define por las tensiones soportadas bajo lluvia a 50 Hz (frecuencia industrial) durante un minuto y bajo onda de choque 1,2/50 µs, según normativa CEI. El nivel de contaminación de la zona de ubicación de la línea también es un factor influyente en la definición del nivel de aislamiento establecido.

Según el apartado 4.4 de la ITC-LAT 07, la línea proyectada con el neutro puesto a tierra soporta las siguientes tensiones:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	132
Tensión más elevada para el material (kV_{eficaz})	145
Tensión soportada normalizada de corta duración a 50 Hz (kV_{eficaz})	230
Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo (kV_{eficaz})	550

Para el nivel de contaminación considerado en el presente proyecto, según el apartado 4.4 de la ITC-LAT 07:

NIVEL DE CONTAMINACIÓN	MUY FUERTE
Tensión más elevada para el material ($kV_{fase\text{-}fase}$)	145
Línea de fuga especificada nominal mínima (mm/$kV_{fase\text{-}fase}$)	31,0
Línea de fuga especificada nominal mínima (mm/$kV_{fase\text{-}tierra}$)	53,7
Línea de fuga mínima (mm)	4.495

Como se observa, la línea de fuga recomendada de los aisladores es igual o superior a la indicada en el apartado 4.4 de la ITC-LAT 07.

El Reglamento define en el apartado 5 de la ITC-LAT 07 dos tipos de distancias eléctricas para evitar descargas y según la tensión más elevada de la red U_s (kV):

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
132	145	1,20	1,40

Siendo:

D_{el}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial tierra en

sobretensiones de frente lento o rápido. D_{el} puede ser tanto interna (distancias del conductor a la estructura del apoyo) como externa (distancias del conductor a cualquier obstáculo).

D_{pp}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. D_{pp} es una distancia interna.

Las dimensiones de las cadenas de amarre y suspensión previstas cumplen con el mínimo reglamentario.

4.3.2 Herrajes

Los diferentes herrajes utilizados, tanto en conductores como en cables de tierra, estarán fabricados por estampación en caliente de aceros de alta resistencia, recibiendo posteriormente un tratamiento de eliminación de tensiones internas al objeto de obtener una estructura perfectamente homogénea. Su acabado es galvanizado por inmersión en caliente.

Las grapas serán de suspensión armada, tanto en el conductor como en el cable de tierra y compuesto tierra-óptico para mejorar el comportamiento ante las vibraciones.

Las grapas de amarre para los conductores de fase serán del tipo compresión y estarán constituidas por un cuerpo fabricado en aleación de aluminio o por extrusión de aluminio, con herrajes propios en acero al carbono galvanizados en caliente y siendo la tornillería en acero de calidades 5.6 o 8.8 (UNE-EN ISO 898-1) igualmente galvanizada en caliente.

El amarre de los cables de tierra, se resuelve mediante preformados. El preformado va sobre unas varillas de protección para impedir cualquier daño a la parte óptica.

El diseño y composición detallada de los conjuntos de herrajes empleados en las cadenas de aisladores, así como en la fijación de los cables de tierra se observan en los planos correspondientes incluidos en el apartado de Planos.

4.3.3 Grapas dobles de suspensión armada

Las grapas de suspensión armada serán dobles cuando el ángulo de salida de la grapa supere en cualquiera de los lados 20º o cuando la suma de ambos ángulos sea mayor de 30º.

APOYO		MÁXIMO ÁNGULO DE SALIDA ANTERIOR (º)	MÁXIMO ÁNGULO DE SALIDA POSTERIOR (º)	ÁNGULO DE SALIDA TOTAL (º)	GRAPA
Nº	Tipo				
27	2a	13	2,3	15,3	SENCILLA
29	2a	7,9	4,1	12	SENCILLA
30	2a	4,3	9,7	14	SENCILLA
31	2a	1,4	7	8,4	SENCILLA
35	2a	-1,6	12,4	10,8	SENCILLA
36	2a	2,9	11,1	14	SENCILLA
37	2a	9	9,5	18,5	SENCILLA
38	2a	6,3	6,8	13,1	SENCILLA
39	2a	3,7	5,5	9,2	SENCILLA
40	2a	9,5	9	18,5	SENCILLA
42	2a	10,3	5,8	16,1	SENCILLA
43	2b	14,4	13,1	27,5	SENCILLA

4.3.4 Comprobación mecánica

Las condiciones máximas de trabajo de los herrajes y aisladores se producen en las cadenas de amarre, donde deben soportar la tracción mecánica del conductor en la hipótesis reglamentaria más desfavorable coincidente con la máxima sobrecarga prevista.

Al objeto de situar el cálculo del lado de la seguridad, se determina la tracción total en el punto de fijación de los conductores a partir de la tensión horizontal de referencia en el cálculo mecánico de éstos para el vano más desfavorable de la línea.

Al efecto se aplica la propiedad de la catenaria como curva real de equilibrio del conductor: "La tensión total en el conductor en un punto determinado de la catenaria es igual al peso de una longitud del mismo coincidente con la ordenada correspondiente a dicho punto". Así, para el vano a nivel y en el punto de fijación de los conductores la tracción total se determina como:

$$T^* = T+p\cdot f = T+(w\cdot q_i)\cdot f$$

Donde:

- T*: Tracción total en conductor (según tangente a la curva de equilibrio correspondiente).
- T: Tracción mecánica horizontal.
- p: Peso por metro lineal considerando la correspondiente sobrecarga, $p = w\cdot q_i$, donde q_i es el coeficiente de sobrecarga.
- f: Flecha según el estudio mecánico realizado.

Así, para las hipótesis reglamentarias y vanos de la línea se obtienen las siguientes tracciones máximas en los puntos de fijación de conductores tanto en apoyos de amarre como de suspensión:

Tipo	Tracción máxima (cadena amarre)		Carga vertical máxima (cadena suspensión)	
	Apoyo Nº	Tensión (daN)	Apoyo Nº	Tensión (daN)
Conductor	28	3.922	43	971
Cable de tierra	28	1.533	43	324
Cable compuesto tierra-óptico	28	2.365	43	547

Conocidas las cargas de rotura mínima garantizadas para los diferentes conjuntos de herrajes y grapas a emplear en la línea del presente proyecto, tenemos que los coeficientes de seguridad, son los siguientes:

Tipo	Cadena	Aisladores		Conjunto de herrajes		Grapa	
		Carga Rotura (daN)	Coeficiente Seguridad	Carga Rotura (daN)	Coeficiente Seguridad	Carga Rotura (daN)	Coeficiente Seguridad
Conductor	Suspensión	12.000	12,36	12.000	12,36	8.500	8,75
	Amarre	12.000	3,06	12.000	3,06	10.118	2,58
Cable de tierra	Suspensión	-	-	12.000	37,04	5.000	15,43
	Amarre	-	-	12.000	7,83	6.200	4,04
Cable compuesto tierra-óptico	Suspensión	-	-	12.000	21,94	7.000	12,80
	Amarre	-	-	12.000	5,07	10.000	4,23

Por lo tanto, los coeficientes de seguridad mecánico mínimos de los herrajes y aisladores utilizados son superiores a 2,5 exigido por los apartados 3.3 y 3.4 de la ITC-LAT 07.

4.3.5 Accesorios

4.3.5.1 Amortiguadores

Para la atenuación de los efectos nocivos que la vibración de origen eólico pudiera tener sobre los conductores y cables de tierra, fundamentalmente en aquellos puntos de unión con los elementos de fijación a apoyos, se proyecta la instalación de amortiguadores tipo *"stockbridge"* de dos o más resonancias según especificación i-DE.

Los amortiguadores propuestos que, en número y situación estarán determinados según las especificaciones técnicas particulares del correspondiente fabricante en función de las longitudes de los vanos en proyecto, los tenses dados y la zona de aplicación reglamentaria, estarán formados por cuerpo central de aleación de aluminio, cable portador de acero galvanizado y dos contrapesos de acero forjado y galvanizado.

4.4 Apoyos

4.4.1 Tipos de apoyos y función

Los apoyos contemplados en el presente proyecto de ejecución han sido diseñados por i-DE para soportar velocidades de viento mínimo de 120 km/h, serán de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Los apoyos seleccionados para la presente línea son los siguientes:

Apoyo Tipo	Función
12D280	Derivación

4.4.2 Geometría de los apoyos

Los apoyos son metálicos de celosía de sección cuadrada, con la cabeza prismática y el cuerpo y tramos base troncopiramidales.

El apoyo 12D280 está diseñado con doble celosía y la cabeza tiene una mayor altura y dispone de crucetas adicionales que permiten la derivación de ambos circuitos, dos cuernos para cable de tierra y zancas independientes para el enlace con el terreno.

El esquema geométrico de los apoyos se puede ver en los planos incluidos en el apartado de Planos.

4.4.3 Distancias en el apoyo

4.4.3.1 Distancia entre conductores

Según el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento, considerando los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento y al desprendimiento de nieve acumulada sobre ellos, la distancia de los conductores entre sí se obtiene de la siguiente fórmula:

$$D = K\sqrt{F + L} + K'.D_{pp}$$

Siendo

D: Distancia entre conductores de fases del mismo circuito o circuitos distintos en metros.

K: Coeficiente dependiente de la oscilación de los conductores con el viento, tabla 16 de la ITC-LAT 07 del reglamento.

K': Coeficiente dependiente de tensión nominal de la línea (en este caso, 0,75).

F: Flecha máxima en metros para las hipótesis según el punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En caso de cadenas de amarre, cadenas en "V" o aisladores rígidos, L=0.

D_{pp}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

En el cálculo de las distancias entre diferentes conductores o entre conductores y cables de tierra se realizará con el valor mayor de flecha y de coeficiente k de ambos.

Los apoyos utilizados en el presente proyecto cumplen correctamente con las distancias mínimas entre conductores requeridas.

En la siguiente tabla se puede ver el resultado del cálculo:

Distancia entre conductores. Hipótesis de flecha máxima por temperatura (85ºC):

VANO ENTRE APOYOS	FLECHA MÁXIMA (m)	ÁNGULO OSCILACIÓN	K	K´	L (m)	D_{PP} (m)	**$D_{MÍNIMA}$ (m)**	**D_{REAL} (m)**
27-28	3,33	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,522	4,605
28-29	13,41	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,585	4,606
29-30	3,21	46,62	0,65	0,75	1,81	1,4	2,506	4,610
30-31	5,62	46,62	0,65	0,75	1,81	1,4	2,822	4,598
31-32	5,55	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,812	4,603
32-33	2,21	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,016	4,459
33-34	9,00	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	3,000	4,381
34-35	9,01	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,187	4,566
35-36	12,57	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,514	4,594
36-37	21,47	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,186	4,609
37-38	13,23	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,570	4,608
38-39	5,92	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,856	4,608
39-40	11,93	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,459	4,607
40-41	14,08	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,640	4,604
41-42	20,96	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,151	4,603
42-43	21,30	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,174	4,596
43-44	23,87	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,343	5,260
44-45	2,61	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,100	4,917
45-46	26,47	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	4,394	6,075
46-47	6,02	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,645	4,733
47-47bis	11,07	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	3,213	4,589
47bis-48	3,80	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,317	4,666
48-49N	1,82	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	1,927	3,353
49N-ST Bergara	4,54	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,435	2,623
49N-50	8,58	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,954	4,482

Distancia entre conductores y cable de tierra. Hipótesis de flecha máxima por temperatura (85ºC fases / 50ºC cable de tierra):

VANO ENTRE APOYOS	FLECHA MÁXIMA (m)	ÁNGULO OSCILACIÓN	K	K´	L (m)	D_{PP} (m)	**$D_{MÍNIMA}$ (m)**	**D_{REAL} (m)**
27-28	3,33	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,522	4,447
28-29	13,41	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,585	7,723
29-30	3,21	46,62	0,65	0,75	1,81	1,4	2,506	5,179
30-31	5,62	46,62	0,65	0,75	1,81	1,4	2,822	5,673
31-32	5,51	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,807	4,814
32-33	2,18	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,010	3,797
33-34	9,00	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	3,000	4,907
34-35	9,01	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,187	5,242
35-36	12,56	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,513	6,737
36-37	21,45	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,184	9,339
37-38	13,22	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,569	6,959

VANO ENTRE APOYOS	FLECHA MÁXIMA (m)	ÁNGULO OSCILACIÓN	K	K´	L (m)	D_{PP} (m)	**$D_{MÍNIMA}$ (m)**	**D_{REAL} (m)**
38-39	5,92	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,856	5,599
39-40	11,93	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,459	6,717
40-41	14,07	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,639	6,278
41-42	20,95	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,150	7,640
42-43	21,28	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,173	8,604
43-44	23,87	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,343	8,662
44-45	2,61	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,100	5,417
45-46	25,85	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	4,355	10,845
46-47	6,00	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,642	7,898
47-47bis	11,07	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	3,213	7,910
47bis-48	3,82	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,320	5,622
48-49N	1,73	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	1,905	3,776
49N-ST Bergara	4,48	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,426	9,049
49N-50	8,57	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,954	7,710

Distancia entre conductores. Hipótesis de flecha máxima por viento (15ºC+$V_{120km/h}$):

VANO ENTRE APOYOS	FLECHA MÁXIMA (m)	ÁNGULO OSCILACIÓN	K	K´	L (m)	D_{PP} (m)	**$D_{MÍNIMA}$ (m)**	**D_{REAL} (m)**
27-28	2,68	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,426	4,606
28-29	10,46	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,326	4,607
29-30	2,51	46,62	0,65	0,75	1,81	1,4	2,401	4,610
30-31	4,40	46,62	0,65	0,75	1,81	1,4	2,670	4,599
31-32	4,34	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,661	4,606
32-33	1,23	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	1,771	4,463
33-34	7,54	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,835	4,380
34-35	7,73	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,057	4,567
35-36	10,71	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,349	4,594
36-37	18,22	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,958	4,609
37-38	11,24	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,397	4,608
38-39	5,03	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,749	4,608
39-40	10,14	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,296	4,607
40-41	11,96	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,461	4,606
41-42	18,98	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,013	4,605
42-43	19,34	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,039	4,597
43-44	21,65	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,198	5,262
44-45	1,84	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	1,932	4,915
45-46	24,61	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	4,275	6,096
46-47	4,52	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,432	4,791
47-47bis	9,32	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	3,034	4,708
47bis-48	2,57	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,092	4,705
48-49N	1,07	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	1,722	3,374
49N-ST Bergara	3,84	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,324	2,615
49N-50	6,96	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,765	4,485

Distancia entre conductores y cable de tierra. Hipótesis de flecha máxima por viento ($15ºC+V_{120km/h}$):

VANO ENTRE APOYOS	FLECHA MÁXIMA (m)	ÁNGULO OSCILACIÓN	K	K´	L (m)	D_{PP} (m)	**$D_{MÍNIMA}$ (m)**	**D_{REAL} (m)**
27-28	2,68	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,426	3,704
28-29	10,46	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,326	4,906
29-30	2,55	54,88	0,65	0,75	1,81	1,4	2,407	4,139
30-31	4,49	54,88	0,65	0,75	1,81	1,4	2,681	4,360
31-32	4,48	54,88	0,65	0,75	1,80	1,4	2,679	3,719
32-33	1,32	59,32	0,65	0,75	0,00	1,4	1,797	2,955
33-34	7,75	59,32	0,65	0,75	0,00	1,4	2,860	3,818
34-35	7,73	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,057	4,187
35-36	10,71	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,349	4,975
36-37	18,22	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,958	6,547
37-38	11,23	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,396	5,247
38-39	5,03	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,749	4,316
39-40	10,14	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,296	5,093
40-41	11,95	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,460	5,012
41-42	18,98	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,013	6,270
42-43	19,34	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,039	7,014
43-44	21,64	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	4,197	7,474
44-45	1,84	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	1,932	4,858
45-46	24,00	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	4,234	10,114
46-47	4,51	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,430	6,696
47-47bis	9,32	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	3,034	6,610
47bis-48	2,59	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,096	4,604
48-49N	1,01	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	1,703	2,875
49N-ST Bergara	4,71	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,461	8,671
49N-50	6,95	46,62	0,65	0,75	0,00	1,4	2,765	6,465

Distancia entre conductores. Hipótesis de flecha máxima por Hielo (0ºC+H(B)):

VANO ENTRE APOYOS	FLECHA MÁXIMA (m)	ÁNGULO OSCILACIÓN	K	K´	L (m)	D_{PP} (m)	**$D_{MÍNIMA}$ (m)**	**D_{REAL} (m)**
27-28	2,64	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,420	4,606
28-29	10,27	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,308	4,607
29-30	2,46	46,62	0,65	0,75	1,81	1,4	2,393	4,610
30-31	4,31	46,62	0,65	0,75	1,81	1,4	2,658	4,598
31-32	4,26	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	2,650	4,605

Distancia entre conductores y cable de tierra. Hipótesis de flecha máxima por Hielo (0ºC+H(B)):

VANO ENTRE APOYOS	FLECHA MÁXIMA (m)	ÁNGULO OSCILACIÓN	K	K´	L (m)	D_{PP} (m)	**$D_{MÍNIMA}$ (m)**	**D_{REAL} (m)**
27-28	2,82	59,32	0,65	0,75	1,80	1,4	2,447	3,565
28-29	10,25	46,62	0,65	0,75	1,80	1,4	3,306	3,885
29-30	2,79	59,32	0,65	0,75	1,81	1,4	2,444	4,204
30-31	4,88	59,32	0,65	0,75	1,81	1,4	2,731	3,960
31-32	4,91	59,32	0,65	0,75	1,80	1,4	2,734	3,141

Como se observa, la distancia entre conductores es superior a la mínima reglamentaria.

4.4.3.2 Distancias entre conductores y a partes puestas a tierra

Según punto 5.4.2 de la ITC-LAT 07, la distancia entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el}, con un mínimo de 0,2 metros. Se comprueba también la distancia del puente flojo a masa.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)
132	145	1,20

En este proyecto la distancia estará por encima de dicho valor.

4.4.3.3 Desviación de las cadenas de suspensión

ANGULO DE DESVIACIÓN DE LAS CADENAS DE SUSPENSIÓN DE LOS APOYOS					
APOYO		**DESVIACIÓN INTERIOR MÁXIMA ADMISIBLE (º)**	**DESVIACIÓN EXTERIOR MÁXIMA ADMISIBLE (º)**	**DESVIACIÓN INTERIOR (º)**	**DESVIACIÓN EXTERIOR (º)**
Nº	**Tipo**				
27	2a	-37	37	-21,8	22,3
29	2a	-37	37	-30,6	30,8
30	2a	-37	37	-16,4	16,7
31	2a	-34	34	-30,6	30,3
35	2a	-34	34	-31,0	31,3
36	2a	-34	34	-31,6	31,5
37	2a	-37	37	-26,7	26,8
38	2a	-37	37	-27,7	28,0
39	2a	-34	34	-32,7	32,2
40	2a	-37	37	-22,6	22,5
42	2a	-37	37	-35,9	36,3
43	2b	-37	37	-20,7	20,4

Para obtener estos resultados es necesaria la instalación de los siguientes contrapesos:

Apoyos	Contrapesos (daN)
31	100
35	100
36	100
39	100

En algunos apoyos de anclaje, como consecuencia de la instalación de algunas crucetas especiales y de algunos ángulos de deflexión muy pronunciados es necesaria la instalación de cadenas contrapesadas o contrapesos de bucle con objeto de asegurar una distancia a masa superior a los 1,20 metros reglamentarios, los trabajos a realizar se muestran en la siguiente tabla:

44	Suspensión contrapesada con 50kg en ambos vértices de las crucetas cuadrades auxiliares
45	Suspensión contrapesada con 50kg Deriv. Mondragón
47bis	Suspensión contrapesada con 50kg en la fase inferior más próxima al apoyo del circuito exterior al ángulo
48	Suspensión contrapesada con 50kg en la fase inferior más próxima al apoyo del circuito exterior al ángulo
49N	Suspensión contrapesada con 50kg en el vértice de la cruceta cuadrada dirección Bergara y en el vértice de la cruceta auxiliar

4.4.4 Hipótesis consideradas en el cálculo

4.4.4.1 Acciones a considerar en el cálculo

Como paso previo al desarrollo del cálculo de los apoyos seleccionados, se definen las cargas y sobrecargas a considerar en el mismo, de acuerdo con el apartado 3.1 de la ITC LAT-07 del Reglamento.

1.- Cargas Permanentes

Aquellas cargas verticales que actúan en todo instante y son inseparables de la estructura y configuración de la línea aérea, se designan por:

VA: carga vertical debido a la propia masa del apoyo.

V/v: carga vertical por conductor o cable de tierra, debido a su propia masa. Se determina a partir del gravivano correspondiente y el peso unitario del conductor o cable de tierra.

2.- Sobrecargas Meteorológicas

Las debidas al medio que rodea la estructura, que incluyen las de viento y las de hielo, se designan por:

2a.- Sobrecarga de viento (Apartado 3.1.2 de la ITC-LAT 07)

HA: carga transversal debido a la sobrecarga de viento sobre el apoyo.

H_v/h_v: carga transversal por conductor o cable de tierra, debido a la sobrecarga de viento, según diámetro (milímetros) y ángulo de desviación de la traza (α, en el caso de apoyos de ángulo):

para d >16 mm ⇒ $\left(cos\frac{\alpha}{2}\right) \cdot 50 \cdot d \cdot 10^{-3}$. (daN/m)

para d ≤16 mm ⇒ $\left(cos\frac{\alpha}{2}\right) \cdot 60 \cdot d \cdot 10^{-3}$. (daN/m)

R_v/r_v: carga transversal por conductor o cable de tierra, debido a la resultante de ángulo con sobrecarga de viento:

$$2 \cdot \max[T_{\text{máx v1}}, T_{\text{máx v2}}] \cdot \left(sen\frac{\alpha}{2}\right) \text{ (daN)}$$

donde $T_{max\ v1}$ y $T_{max\ v2}$ hacen referencia a la tracción máxima en hipótesis de viento correspondiente a los vanos anterior y posterior al apoyo de estudio y α es el ángulo de desviación de la traza.

2b.- Sobrecarga de hielo (Apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07)

V_h/v_h: carga vertical por conductor o cable de tierra, debido a su propia masa y a la sobrecarga de hielo, V/v + 0,18√d daN/m (Zona B), siendo d el diámetro del conductor o cable de tierra en mm.

R_h/r_h: carga transversal por conductor o cable de tierra, debido a la resultante de ángulo con sobrecarga de hielo, según zona:

$$2 \cdot \max[T_{\text{máx h1}}, T_{\text{máx h2}}] \cdot \left(sen\frac{\alpha}{2}\right) \text{ (daN)}$$

donde $T_{max\ h1}$ y $T_{max\ h2}$ hacen referencia a la tracción máxima en hipótesis de hielo correspondiente a los vanos anterior y posterior al apoyo de estudio y α es el ángulo de desviación de la traza.

3.- Desequilibrio de Tracciones del Conductor (Apartado 3.1.4 de la ITC-LAT 07)

Dependiendo de la función que despeñe el apoyo en la línea (alineación, ángulo, fin de línea), en la hipótesis de desequilibrio se considerará aplicado, como mínimo, un porcentaje de las tracciones unilaterales máximas de los conductores y cables de tierra/tierra ópticos:

L_v/l_v: carga longitudinal por conductor o cable de tierra, debido a la tracción de los conductores con sobrecarga de viento.

L_h/l_h: carga longitudinal por conductor o cable de tierra, debido a la tracción de los conductores con sobrecarga de hielo según zona.

4.- Sobrecargas Excepcionales (Apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07)

T_h/t_h: carga longitudinal por conductor o cable de tierra, debido a la rotura de un conductor con torsión o a la del cable de tierra, con sobrecarga de hielo según zona.

4.4.4.2 Hipótesis de cálculo

Las hipótesis de cálculo de estos apoyos, se han obtenido según las instrucciones del apartado 3.5 de la ITC-LAT 07, siendo la formación de las mismas según se indica en la tabla adjunta:

1ª HIPÓTESIS	2ª HIPÓTESIS	3ª HIPÓTESIS	4ª HIPÓTESIS
V v V_a H_v h_v H_a R_v r_v	V_h v_h V_a R_h r_h	V_h v_h V_a L_h l_h	V_h v_h V_a T_h t_h

En todos los casos se comprueba que los coeficientes de seguridad aplicados son los impuestos por el Reglamento (1,5 y 1,2 referidos al límite elástico del material para hipótesis normales y excepcionales, respectivamente). En los cruzamientos con carreteras, ferrocarriles y ríos navegables o flotables se mantiene un coeficiente superior al 25% en las hipótesis normales en cumplimiento de las prescripciones especiales recogidas en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 07.

4.4.5 Método de cálculo

4.4.5.1 Consideraciones generales

El cálculo mecánico de los apoyos constituyentes de la línea, se ha efectuado bajo la acción de las cargas y sobrecargas que fija el Reglamento, al no prever condiciones especiales debido a la situación física y geográfica de la instalación.

Todo este estudio ha sido realizado sobre la base del conductor previsto, con un vano medio adecuado al mismo, considerándose el viento sobre apoyos y conductores conforme a lo reglamentado en el apartado 3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento y con la sobrecarga de hielo correspondiente a la cota intermedia por donde discurre la red en explotación o en futuro proyecto.

4.4.5.2 Cálculos y justificación de los apoyos

El diseño y dimensionado de los apoyos de las series utilizadas se ha realizado mediante un programa informático que implementa el cálculo matricial en comportamiento lineal modelizando matemáticamente las estructuras espaciales.

Los coeficientes de seguridad aplicados son los impuestos por el vigente Reglamento, estando referidos al límite elástico del material o límite de fluencia.

Se comprueba la adecuación de los apoyos seleccionados mediante un programa informático de análisis de estructuras que calcula el uso máximo de cada apoyo considerando las cargas reales de proyecto en cada hipótesis reglamentaria, considerando los esfuerzos o solicitaciones particulares que cada conductor o cable de tierra transmite a las crucetas y cuernos de tierra.

El programa utilizado es el Tower, de Power Line Systems en su versión 16.01

4.4.6 Porcentaje de uso de los apoyos

APOYO		VANO DE VIENTO (m)	VANO DE PESO (m)	ANGULO DE LA LÍNEA (g)	SEGURIDAD REFORZADA	HIP. NORMAL		HIP. EXCEPCIONAL	
Nº	TIPO					USO DE LOS APOYOS (%)	HIP / CS	USO DE LOS APOYOS (%)	HIP / CS
27	2a	291	362	0.05	NO	81.33	1ª / 1.84	54.13	4ª / 2.22
28	2b	273	351	4.44	NO	46.85	1ª / 3.2	78.82	3ª / 1.52
29	2a	268	247	0.02	NO	74.36	1ª / 2.02	54.03	3ª / 2.22
30	2a	204	332	0.02	NO	63.62	1ª / 2.36	54.59	4ª / 2.2
31	2a	233	237	-0.02	NO	64.39	1ª / 2.33	49.94	3ª / 2.4
32	2b	172	483	-13.71	SI	90.69	1ª / 2.07	93.40	3ª / 1.28
33	2a	210	402	0	NO	93.01	1ª / 1.61	86.31	4ª / 1.39
34	2a	315	48	0	NO	96.06	1ª / 1.56	96.03	4ª / 1.25
35	2a	347	329	0	NO	87.06	1ª / 1.72	54.25	3ª / 2.21
36	2a	430	401	0	NO	94.66	1ª / 1.58	52.93	3ª / 2.27
37	2a	434	451	0	NO	95.94	1ª / 1.56	58.11	4ª / 2.07
38	2a	319	318	0	NO	85.05	1ª / 1.76	51.18	3ª / 2.34
39	2a	309	285	0	NO	75.30	1ª / 1.99	50.17	3ª / 2.39
40	2a	380	466	0	NO	89.64	1ª / 1.67	59.91	4ª / 2
41	2b	436	409	8.42	NO	83.05	1ª / 1.81	92.22	3ª / 1.3
42	2a	478	371	0.09	NO	93.55	1ª / 1.6	44.65	4ª / 2.69
43	2b	495	694	0	NO	50.02	1ª / 3	43.32	4ª / 2.77
44	12D28B	306	322	-4.19	NO	90.70	1ª / 1.65	60.06	4ª / 2
45	223bed	321	469	-58.83	SI	85.18	1ª / 2.2	88.27	4ª / 1.36
46	22ek	381	106	33.53	SI	88.22	1ª / 2.13	55.00	3ª / 2.18
47	22tk	273	509	-26.57	SI	49.25	1ª / 3.81	48.16	4ª / 2.49
47bis	22tk	241	190	-56.84	SI	74.87	1ª / 2.5	60.87	4ª / 1.97
48	22tk	117	44	64.39	NO	56.82	1ª / 2.64	58.89	4ª / 2.04
49N	12d280	100	310	-5.4	SI	92.59	1ª / 2.03	84.23	4ª / 1.42
50	2b	238	86	0	SI	94.58	1ª / 1.98	88.58	4ª / 1.35

Para obtener los siguientes resultados se han tenido que hacer los siguientes refuerzos y recrecidos cuyo detalle está indicado en el apartado Planos:

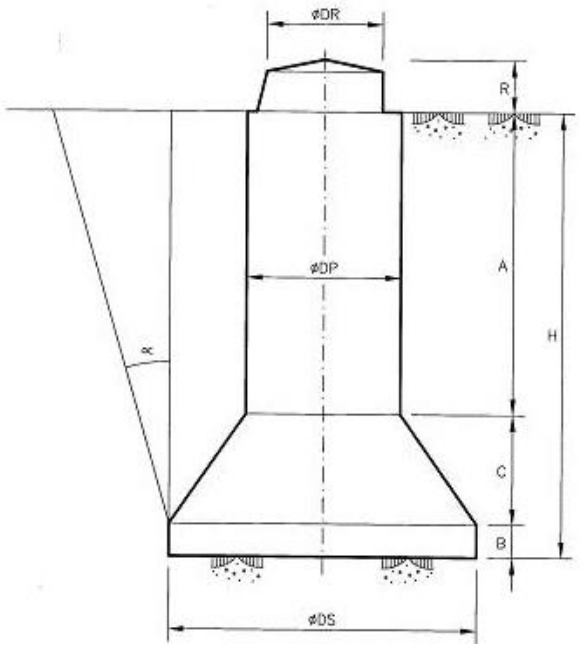
- Apoyo 27: Recrecido de 3 metros
- Apoyo 32: Refuerzo
- Apoyo 34: Refuerzo
- Apoyo 36: Refuerzo
- Apoyo 37: Refuerzo
- Apoyo 38: Recrecido de 3 metros
- Apoyo 42: Refuerzo

- Apoyo 45: Refuerzo
- Apoyo 49N: Reforma de crucetas y patas desniveladas
- Apoyo 50: Refuerzo

4.5 Cimentaciones

4.5.1 Cimentaciones de patas separadas

En los apoyos de celosía las fijaciones al terreno se realizan mediante cuatro macizos independientes, una por pata, trabajando dos a compresión y otras dos al arranque, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción. Cada cimentación estará compuesta por un macizo cilíndrico de hormigón en masa, con un ensanchamiento en la base a modo de zapata que configura el conjunto con una forma característica de *"pata de elefante"*.



Para la fabricación del hormigón se utilizará el cemento tipo CEM IV/B 42,54 R-LH según UNE-EN 197-1. En terrenos agresivos por presencia de sulfatos se sustituirá por IV/B 42,5 R-LH/SR UNE 80303-1 con el fin de obtener finalmente un hormigón tipo HM-20/P/20/X0 según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

En este tipo de cimentaciones la condición de resistencia al arranque se presenta como la más restrictiva, no eximiendo tal particular de tener en consideración la compresión sobre el terreno.

Los cálculos y comprobaciones se desarrollan a partir del método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras.

Tanto el esfuerzo de arranque (AR) como el de compresión (CO) se determinan a partir del momento máximo de vuelco (MV) de la solicitación, considerando las características más desfavorables posibles (esfuerzos útiles del apoyo), dividido por la distancia entre anclajes del apoyo. Por lo tanto, las solicitaciones al arranque y a la compresión se establecen, para cada hipótesis reglamentaria, a través de las siguientes fórmulas:

$$AR = \frac{M_V}{2 \cdot L} - \frac{F_Z}{4} - \frac{P}{4} \quad (daN) \qquad CO = -\frac{M_V}{2 \cdot L} - \frac{F_Z}{4} - \frac{P}{4} \quad (daN)$$

Donde:

- M_V = Momento de vuelco solicitante para la hipótesis considerará, en daN·m.
- F_Z = Cargas verticales transmitidas por los conductores y cables de tierra para la hipótesis considerada, en daN.
- P = Peso propio del apoyo, en daN.
- L = Distancias entre testas de anclaje del apoyo, en m

En la determinación del momento máximo de vuelco (Mv) intervienen las cargas horizontales producidas por los conductores, cables de tierra y sobrecarga viento sobre el apoyo, considerando para cada una el punto real de aplicación.

Las características consideradas del terreno son las siguientes:

- Peso específico: γ = 1,7 t/m³
- Ángulo talud natural: β = 30º (terreno medio)
- Presión admisible: τ_c = 3,0 kg/cm²

La resistencia característica mínima del hormigón en masa se considera de 20 N/mm² (aprox. 200 kg/cm²), mientras que la densidad se establece en 2.300 kg/cm³.

En oposición a la solicitación de arranque se considera el peso propio del apoyo unido a las cargas verticales consideradas en el cálculo del apoyo, al peso del macizo de hormigón (Ph), al de las tierras que gravitan sobre él (Pg) y al peso del cono de tierras que arrastraría el macizo en el arranque (Pa), cuyo volumen viene definido por el ángulo del talud natural (β) indicado en el Artº 3.6 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

El coeficiente de seguridad, Cs, se define como el cociente entre la carga resistente u opositora (CR) y la solicitación de arranque (AR) debiendo ser igual o superior a 1,5 o 1,2 respectivamente para las hipótesis "normales" y "anormales", según se refleja en el citado Artículo:

$$Cs = \frac{CR}{AR} \geq 1{,}5(1{,}2)$$

La compresión (PC) sobre el terreno, a través de la base de cada cimentación (B), estará asociada a las siguientes cargas: peso del macizo de hormigón (Ph), peso de las tierras que gravitan sobre éste (Pg) y carga de comprensión (CO). En esta última se incluyen el peso propio del apoyo y las cargas verticales transmitidas por conductores y cables de tierra.

En oposición a esta carga se considera la compresión máxima del terreno (τc) indicada en el Reglamento en función de la tipología del terreno existente.

Las cimentaciones están calculadas para soportar los esfuerzos máximos admisibles por las torres. Por tanto, dado que los apoyos se encuentran a un porcentaje de uso inferior al 100% respecto a los esfuerzos máximos, queda comprobado que las cimentaciones también tendrán un porcentaje de uso inferior al 100% y por tanto su coeficiente de seguridad será superior a los reglamentarios exigidos.

A continuación se realiza la comprobación de las cimentaciones de los apoyos que han sido reforzados o recrecidos:

- Apoyo 27: Recrecido de 3 metros

Hipótesis normales (1ª y 2ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,5
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
2,30	5.300	1,78	3.028	7,03	14.981	22.698	8.895	20.281	2,28
							13.491	21.819	0,96

Hipótesis excepcionales (3ª y 4ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,2
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
2,30	5.300	1,78	3.028	7,03	14.981	22.698	6.572	20.281	3,09
							11.168	19.496	0,86

- Apoyo 32: Refuerzo

Hipótesis normales (1ª y 2ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,875
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
4,10	9.418	3,52	5.992	12,93	21.989	34.636	19.096	37.400	1,96
							25.807	41.218	1,19

Hipótesis excepcionales (3ª y 4ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,2
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
4,10	9.418	3,52	5.992	12,93	21.989	34.636	22.126	37.400	1,69
							28.837	44.248	1,28

- Apoyo 34: Refuerzo

Hipótesis normales (1ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,5
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
2,30	5300	1,78	3.028	8,81	14981	22.698	13.693	20.281	1,48
							15.652	23.980	1,06

Hipótesis excepcionales (3ª y 4ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,2
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
2,30	5300	1,78	3.028	8,81	14981	22.698	15.541	20.281	1,30
							17.501	23.980	1,14

Resultados tras el refuerzo de la cimentación:

Hipótesis normales (1ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,5
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
4,98	11.464	1,46	2.484	5,08	8.643	22.698	13.693	22.591	1,65
							15.652	29.600	1,30

Hipótesis excepcionales (3ª y 4ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,2
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
4,98	11.464	1,46	2.484	5,08	8.643	22.698	15.541	22.591	1,45
							17.501	31.449	1,39

- Apoyo 36: Refuerzo

Hipótesis normales (1ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,5
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
2,30	5300	1,78	3.028	8,81	14.981	22.698	11.522	20.281	1,76
							15.599	23.927	1,05

Hipótesis excepcionales (3ª y 4ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,2
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
2,30	5300	1,78	3.028	8,81	14.981	22.698	6.559	20.281	3,09
							10.636	23.927	0,84

- Apoyo 37: Refuerzo

Hipótesis normales (1ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,5
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
2,30	5300	1,78	3.028	8,81	14.981	22.698	11.176	20.281	1,81
							15.851	24.179	1,07

Hipótesis excepcionales (3ª y 4ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,2
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
2,30	5300	1,78	3.028	8,81	14.981	22.698	6.143	20.281	3,30
							10.818	19.146	0,84

- Apoyo 38: Recrecido de 3 metros

Hipótesis normales (1ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,5
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
2,30	5300	1,78	3.028	8,81	14.981	22.698	9.960	20.281	2,04
							14.219	22.547	0,99

Hipótesis excepcionales (3ª y 4ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,2
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
2,30	5300	1,78	3.028	8,81	14.981	22.698	7.032	20.281	2,88
							11.292	19.620	0,86

- Apoyo 42: Refuerzo

Hipótesis normales (1ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,5
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
2,47	5.684	1,98	3.363	9,62	16.355	24.053	12.460	22.039	1,77
							16.949	25.996	1,08

Hipótesis excepcionales (3ª y 4ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,2
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
2,47	5.684	1,98	3.363	9,62	16.355	24.053	5.002	22.039	4,41
							9.491	18.538	0,77

- Apoyo 45: Refuerzo

Hipótesis normales (1ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,875
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
4,03	9.273	2,88	4.896	15,38	26.138	31.416	15.600	35.411	2,27
							25.256	39.425	1,25

Hipótesis excepcionales (3ª y 4ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,2
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
4,03	9.273	2,88	4.896	15,38	26.138	31.416	22.329	35.411	1,59
							31.893	46.062	1,47

- Apoyo 50: Refuerzo

Hipótesis normales (1ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,875
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
4,10	9419	3,52	5992	16,46	27.981	34.636	15.075	37.400	2,48
							17.953	33.364	0,96

Hipótesis excepcionales (3ª y 4ª hip.)

Vh (m^3)	Ph (kg)	Vtg (m^3)	Ptg (kg)	Vta (m^3)	Pta (kg)	Sección Solera (cm^2)	Carga Arranque (kg)	Ph + Pta	Coef.Estabilidad > 1,2
							Carga Compresión (kg)	COMP + Ph+ Ptg	Fatiga < 3kg/cm^2
4,10	9419	3,52	5992	16,46	27.981	34.636	15.185	37.400	2,46
							18.063	33.474	0,97

5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

5.1 Condiciones generales

5.1.1 Objeto de este pliego

El objeto de este Pliego es la enumeración de tipo general técnico de Control y de Ejecución a las que se han de ajustar las diversas unidades de la obra, para ejecución del Proyecto.

5.1.2 Contratación

Además del presente documento, la documentación básica para la contratación de la materialización del presente proyecto serán:

- Planos
- Mediciones
- Memoria
- Condiciones Particulares de Contratación, que deberán contar con la aprobación previa de la Dirección Técnica, especificando la responsabilidad del suministro y montaje, criterios de medición y abono, garantías, etc.

5.1.3 Procedencia de materiales

El Contratista, en el caso de ser adjudicatario del suministro, tiene libertad de proveerse de los materiales en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones contractuales, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen, y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en el Pliego de Condiciones y a lo ordenado por la Dirección Técnica.

Se exceptúa el caso en que los pliegos de condiciones particulares dispongan un origen preciso y determinado, en cuyo caso, este requisito será de indispensable cumplimiento.

Como norma general el Contratista vendrá obligado a presentar el Certificado de Garantía o Documento de Idoneidad Técnica de los diferentes materiales destinados a la ejecución de la obra.

5.1.4 Plazo de comienzo y de ejecución

El adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los quince días siguientes a la fecha de la adjudicación definitiva a su favor, o lo que se acuerde contractualmente.

Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo que se fije en la adjudicación a contar desde igual fecha que en el caso anterior. No se considerará motivo de demora de las obras la posible falta de mano de obra o dificultades en la entrega de los materiales.

5.1.5 Sanciones por retraso de las obras

Si el Contratista, excluyendo los casos de fuerza mayor, no tuviese perfectamente concluidas las obras y en disposición de inmediata utilización o puesta en servicio, dentro del plazo previsto, la propiedad podrá reducir de las liquidaciones, certificaciones o fianzas las cantidades establecidas según las cláusulas de contratación.

5.1.6 Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en este Pliego y realizará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la instalación, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueda existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, sin que pueda servir de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que por la Dirección Técnica no se le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que le hayan sido valoradas las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta. Asimismo será de su responsabilidad la correcta conservación de las diferentes partes de la obra, una vez ejecutadas, hasta su entrega.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Técnica o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos efectuados, o que los materiales empleados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo preceptuado y todo ello a expensas de la Contrata.

En el supuesto de que la reparación de la obra, de acuerdo con el proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se actuará sobre la devaluación económica de las unidades en cuestión, en cuantía proporcionada a la importancia de los defectos y en relación al grado de acabado que se pretende para la obra.

En caso de reiteración en la ejecución de unidades defectuosas, o cuando éstas sean de gran importancia, la Propiedad podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Técnica, por la rescisión de contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a la Contrata en concepto de indemnización.

5.1.7 Vicios ocultos

Si la Dirección Técnica tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las comprobaciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que crea defectuosos.

Los gastos de demolición, desmontaje y reconstrucción que se ocasionan, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

5.1.8 Recepción provisional de las obras

Una vez terminada la totalidad de las obras, se procederá a la recepción provisional, extendiéndose un acta de la recepción.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma los defectos observados, así como las instrucciones al Contratista, que la Dirección Técnica considere necesarias para remediar los efectos observados,

fijándose un plazo para subsanarlo, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se considerará rescindida la Contrata con pérdidas de fianza, a no ser que se estime conveniente se le conceda un nuevo e improrrogable plazo.

Será condición indispensable para proceder a la recepción provisional la entrega por parte de la Contrata a la Dirección Técnica de la totalidad de los planos y/o documentación de la obra e instalaciones realmente ejecutadas.

5.1.9 Medición definitiva de los trabajos

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente, por la Dirección Técnica a su medición general y definitiva.

5.1.10 Plazo de garantía

El plazo de garantía de las obras terminadas será de UN AÑO, transcurrido el cual se efectuará la recepción definitiva de las mismas, que, de resolverse favorablemente, relevará al Contratista de toda responsabilidad de conservación, reforma o reparación.
Caso de hallarse anomalías u obras defectuosas, la Dirección Técnica concederá un plazo prudencial para que sean subsanadas y si a la expiración del mismo resultase que aun el Contratista no hubiese cumplido su compromiso, se rescindirá el contrato, con pérdida de la fianza, ejecutando la Propiedad las reformas necesarias con cargo a la citada fianza.

5.1.11 Recepción definitiva

Finalizado el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades de la provisional. Si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por recibidas definitivamente y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa quedando subsistente la responsabilidad civil según establece la Ley.

En caso contrario se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía.

5.1.12 Dirección técnica de la obra

Conjuntamente con la interpretación técnica del proyecto, es misión de la Dirección Técnica la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, y ello con autoridad técnica legal completa sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de las obras, e instalaciones anejas, se lleven a cabo, si considera que adoptar esta resolución es útil y necesaria para la buena marcha de las obras.

El Contratista no podrá recibir otras órdenes relativas a la ejecución de la obra, que las que provengan de la Dirección Técnica o de las personas delegadas.

5.1.13 Obligaciones del contratista

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al Proyecto, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por la Dirección Técnica o ayudantes delegados. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc... y mantendrá en obra, en las debidas condiciones, los documentos esenciales del proyecto, para poder ser examinados en cualquier momento.

Por la Contrata se facilitarán todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en materia social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección Técnica, con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición, desmontaje o su sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones o, alternativamente, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna en su valoración.

Igualmente se obliga a la Contrata a demoler o desmontar aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

- Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección Técnica.
- Firmar las recepciones.
- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.
- Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.
- El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.
- El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal sea necesario a juicio de la Dirección Técnica.
- El Contratista no podrá, sin previo aviso y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Técnica, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

5.1.14 Responsabilidades del contratista

Son de exclusiva responsabilidad del Contratista, además de las expresadas las de:

- Todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sucedan a los operarios, debiendo atenerse a lo dispuesto en la legislación vigente sobre accidentes de trabajo y demás preceptos, relacionados con la construcción, régimen laboral, seguros, subsidiarios, etc.
- El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas

maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.

5.1.15 Seguridad y salud

El Contratista estará obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Técnica, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en propiedades contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

5.2 Especificaciones de los materiales y elementos constitutivos

Todos los elementos constitutivos de la instalación estarán de acuerdo a lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento) conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008) y deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego.

5.2.1 Cimentaciones

Las dimensiones y forma de las cimentaciones quedan recogidas en el apartado de Planos.

Para la fabricación del hormigón se utilizará el cemento tipo CEM IV/B 42,54 R-LH según UNE-EN 197-1. En terrenos agresivos por presencia de sulfatos, se sustituirá por IV/B 42,5 R-LH/SR UNE 80303-1 con el fin de obtener finalmente un hormigón tipo HM-20/P/20/X0 según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

La fabricación del hormigón siempre se realizará de acuerdo con las recomendaciones de la “Código Estructural” según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, tanto se trate de hormigón procedente de planta que será el habitual, como del fabricado “in situ”, para la utilización de este último será preceptiva la autorización de la Dirección Técnica.

5.2.2 Apoyos, cables, aisladores, herrajes y accesorios

Las dimensiones y características principales de los elementos constitutivos de la línea quedan recogidas en el apartado de Planos.

5.3 Reglamentación y normativa

A continuación se incluye la reglamentación y normativa aplicable y de referencia

5.3.1 Reglamentos e instrucciones

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008)
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

5.3.2 Normas UNE

Los materiales cumplirán las normas y especificaciones técnicas que les sean de aplicación y que se establecen como de obligado cumplimiento en la ITC-LAT 02.

5.3.3 Normas i-DE (NI)

- INS 48.08.03 Overhead line insulators.
- INS 54.63.05 Overhead line conductors.
- NI 00.07.05: Elementos de conexión eléctrica para alta tensión. Características generales, ensayos y recepción.
- NI 00.07.50: Estructuras metálicas, apoyos, soportes, crucetas, etc. Especificaciones técnicas.
- NI 00.08.06: Herrajes y elementos para la fijación y empalme de líneas eléctricas aéreas y subestaciones. Calificación y recepción.
- NI 18.03.00: Tornillos, tuercas y arandelas de acero galvanizado, grado C para estructuras metálicas.
- NI 29.00.00: Placas de señalización de seguridad.
- NI 33.26.31: Cable compuesto de tierra-óptico (OPGW)
- NI 50.20.01: Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de 132 kV.
- NI 50.26.01: Picas cilíndricas de acero-cobre.
- NI 52.50.01: Conjuntos de herrajes para la formación de cadenas de aisladores en líneas de tensión igual o superior a 30 kV.
- NI 52.50.03: Conjuntos de elementos para cables de tierra y cables de fibra óptica en líneas aéreas de alta tensión.
- NI 52.50.04: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Amortiguador para cable de fibra óptica.
- NI 52.51.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Eslabones
- NI 52.51.20: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grilletes
- NI 52.51.40: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Horquilla de enlace
- NI 52.51.42: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Horquillas de bola
- NI 52.51.60: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alargadera
- NI 52.51.61: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alargadera para cadenas de suspensión
- NI 52.51.62: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Enlaces
- NI 52.52.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Tensores

- NI 52.52.20: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Yugos de enlace.
- NI 52.52.22: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Yugos separadores.
- NI 52.53.20: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Contrapesos.
- NI 52.53.40: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Separador flexible preformado para línea dúplex
- NI 52.53.41: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Separador rígido preformado para línea dúplex
- NI 52.53.42: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Separador rígido con elastómeros para línea dúplex
- NI 52.53.60: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Amortiguadores tipos stockbridge y espiral.
- NI 52.54.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Anillas, de bola y de bola de protección
- NI 52.54.60: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alojamientos de rotula, de horquilla antiefluvios y de horquilla de protección antiefluvios
- NI 52.54.61: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alojamientos de rótula, de horquilla y de horquilla de protección
- NI 52.54.62: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alojamientos, de rótula y de rótula de protección
- NI 54.70.05: Cables de acero recubierto de aluminio para conductores de tierra en líneas eléctricas aéreas de AT.
- NI 54.70.07: Cables de acero galvanizado para conductores de tierra en líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 58.04.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Manguito de empalme a compresión para conductores de Al-Ac
- NI 58.06.01: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Manguitos de empalme a compresión para cables de tierra de acero galvanizado y de acero recubierto de Al
- NI 58.26.03: Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre.
- NI 58.26.04: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de conexión paralela y sencilla.
- NI 58.76.01: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Varilla preformada de empalme
- NI 58.77.02: Retenciones preformadas para amarre de conductores en líneas aéreas.
- NI 58.77.80: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapas de amarre por retención preformada para cables de tierra ópticos (OPGW) y para cables ópticos autosoportados-dieléctricos (FOAD)
- NI 58.80.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a compresión para conductores de Al-Ac
- NI 58.80.40: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a compresión para conductores de aluminio

- NI 58.80.50: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a compresión para cables de acero y de acero recubierto de aluminio
- NI 58.80.70: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa final de compresión para conductores de aluminio
- NI 58.82.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a tornillos para conductores de Al-Ac.
- NI 58.82.50: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a tornillos para cables de cobre
- NI 58.85.02: Grapas de suspensión armadas para conductores de aluminio-acero, en líneas aéreas de alta tensión.
- NI 58.85.60: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de suspensión para cables de tierra.
- NI 58.85.80: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapas de suspensión armadas para cables de tierra-ópticos (OPGW) y para cables ópticos autosoportados-dieléctricos (FOAD)
- NI 98.00.00: Clasificación de chatarras y desechos.

5.3.4 Otras normas

- CEI 60815: Guía para la selección de aisladores según condiciones de polución.

5.4 Condiciones de ejecución

5.4.1 Obra civil

La Obra Civil incluirá la excavación de los hoyos y zanjas para las cimentaciones, incluyendo el transporte, medios auxiliares y la retirada de tierra sobrante.

Las pistas o cambios de acceso a los apoyos se realizarán de modo que no se produzcan alteraciones destacables o permanentes sobre el terreno; a tal fin, se utilizarán preferentemente los viales ya existentes. Se mantendrán en buen estado las pistas realizadas y accesos empleados.

La forma y dimensiones de cada excavación se ajustarán a lo indicado en el apartado de Planos. Los anclajes se colocarán mediante plantillas o tirantes, no debiendo sufrir desplazamientos durante el vertido de hormigón.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes, para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno.

Antes de verter el hormigón deberán limpiarse los hoyos de materiales desprendidos, además de vaciarse de agua, si la hubiera.

Una vez vertido el hormigón, se deberá proceder a su correcta compactación, mediante el empleo de vibradores mecánicos adecuados. Durante el hormigonado se procederá a la colocación de tubos de plástico, que permitan el paso de los cables de la toma de tierra.

Asimismo, se efectuarán los siguientes controles:

- Control de consistencia: Se medirá por el asiento en el cono de Abrams, según norma UNE 83313.

- Control de resistencia: Se realizará conforme Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural en vigor, para la modalidad de “Control estadístico del hormigón”

5.4.2 Armado e izado de apoyos

El armado e izado incluirá el transporte a obra de todos los elementos de la estructura y la tornillería, debiendo utilizarse los vehículos y grúas adecuados, incluso para las tareas de carga y descarga.

El armado se realizará de forma que el tramo o apoyo completo quede perfectamente nivelado sobre calces de madera a fin de evitar cualquier tipo de deformación.

Todas las barras y cartelas irán colocadas de acuerdo con los planos de montaje, realizándose el apriete final y graneteado una vez izado el apoyo. Asimismo, se colocarán placas de aviso de peligro por riesgo eléctrico.

El izado se realizará mediante pluma o grúa. En el izado con pluma se dispondrán los vientos adecuados a los esfuerzos a que vaya ser sometida. En el izado con grúa, se utilizará una grúa auxiliar para suspender el apoyo por su base.

Una vez izado el apoyo, se comprobará su verticalidad y la linealidad de las barras, fundamentalmente de los montantes.

5.4.3 Montaje y tendido de cables

El montaje y tendido también incluirá el transporte de todos los materiales necesarios desde el almacén a obra, la carga y descarga, y medios auxiliares.

Tanto para el transporte como para la carga y descarga se utilizarán vehículos y grúas adecuados.

Previo al tendido de cables se colocarán sobre los apoyos las poleas que servirán de base para el arrastre de los cables mediante el correspondiente piloto, realizándose previamente el montaje de las cadenas de aisladores en los apoyos de suspensión.

Todos los herrajes y aisladores de las cadenas deberán ser montados de acuerdo con los planos del Proyecto.

Los cruzamientos con otras instalaciones o infraestructuras se protegerán por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y situación. Los cruzamientos con líneas eléctricas, salvo imposibilidad, se efectuarán sin tensión de la línea cruzada.

El despliegue de cables se efectuará con tensión mecánica controlada, utilizando un equipo de tendido adecuado. Los apoyos de principio y fin del tramo a tender, se atirantarán con objeto de contrarrestar la tensión unilateral de los cables.

Una vez desplegado el cable, se procederá al tensado, al regulado definitivo, al engrapado tras la compensación de cadenas y a la colocación de todos los herrajes complementarios.

Una vez finalizado el tendido, se comprobará la verticalidad de las cadenas de suspensión. La tolerancia máxima admisible en las flechas de los cables será de +/- 10cm o un 2% de la flecha.

5.4.4 Tensado y regulado de conductores aéreos

Comprende la colocación de los cables en su flecha, sin sobrepasar la tensión de regulado. Previamente a esta operación se habrá realizado el amarre en uno de los extremos y los empalmes si los hubiese.

Con anterioridad al inicio del tensado y regulado, se procederá al marcado de flechas sobre poleas. Esta operación se realizará en los vanos de regulación y comprobación, indicando la temperatura a que corresponde.

5.4.5 Colocación de separadores, antivibradores y contrapesos

Se entregará al contratista una relación con las distancias para colocación de dichas piezas en todos los vanos de la línea.

El método de efectuar la colocación de amortiguadores y separadores se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante de dichos herrajes.

5.4.6 Protección y cruzamientos

El Contratista solicitará con antelación suficiente (6 semanas) las autorizaciones necesarias para realizar todos los cruzamientos con vías públicas, líneas eléctricas, telecomunicación, etc. con objeto de que el tendido no sufra interrupciones.

Todos los cruzamientos a realizar, excepto líneas eléctricas de alta tensión, deberán protegerse por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad. Dependiendo del cruzamiento a realizar, las protecciones podrán ser de madera o metálicas.

Los cruzamientos con líneas eléctricas de alta y muy alta tensión, se efectuarán sin tensión en la línea cruzada y, sólo cuando se trate de líneas de tensión de igual o inferior a 66 kV y no resulte posible mantenerlas sin tensión durante la operación de cruce, el Contratista aplicará sistemas de protección eléctrica basados en técnicas de trabajos en tensión (TET) siempre que sea posible, en caso contrario, podrán colocarse mangueras de cable seco.

En el caso de que los cruzamientos se efectúen sin tensión en la línea cruzada, es necesario que el contratista solicite los descargos correspondientes con el suficiente tiempo de antelación para que no retrase la normal ejecución de la obra.

Los descargos se realizarán normalmente en días festivos, por lo que el contratista deberá organizar su trabajo de forma que los cruces con líneas coincidan con dichos días.

En los caminos con vías públicas se utilizarán, debidamente situadas, las señales de tráfico reglamentarias. En los cruzamientos con ferrocarriles electrificados, además de los pies metálicos, se colocará una red de cuerdas en su parte superior para proteger la catenaria.

5.4.7 Ejecución de la puesta a tierra

La ejecución de la puesta a tierra incluirá el suministro de los materiales necesarios, apertura de hoyos o zanja, hincado de picas, tendido de anillos y conexionado.

La toma de tierra se ejecutará según lo reflejado en el apartado de Planos.

Una vez finalizada, se medirán las resistencias de las puestas a tierra y, en el caso que corresponda, las tensiones de contacto.

5.4.8 Reposición del terreno

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser retiradas a vertedero, salvo autorización expresa del propietario y siempre que lo permita la vigilancia ambiental.

Todos los daños serán por cuenta del contratista, salvo aquellos tales como apertura de calle o accesos, aceptados previamente por el director de obra.

5.4.9 Numeración de apoyos. Avisos de peligro eléctrico.

Cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa, de tal manera que sea legible desde el suelo de acuerdo con el Reglamento.

En todos los apoyos, cualquiera que sea su naturaleza, deberán estar claramente identificados el fabricante y tipo.

La placa de señalización de “riesgo eléctrico” se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo (aprox. 4m).

5.4.10 Desmantelamiento de cables aéreos

El Contratista solicitará con antelación suficiente las autorizaciones necesarias para realizar el desmontaje de todos los cruzamientos con vías públicas, líneas eléctricas, telecomunicación, etc.

Todos los cruzamientos deberán protegerse por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad. En el caso de cruzamientos con otras líneas eléctricas de alta tensión, se efectuarán sin tensión en la línea cruzada, y sólo cuando no resulte posible mantenerlas sin tensión durante la operación de cruce, el Contratista aplicará sistemas de protección eléctrica basados en técnicas de trabajos en tensión (TET) siempre que sea posible; en caso contrario, podrán colocarse mangueras de cable seco, pero implica la adecuación de la instalación afectada, lo cual puede requerir sus correspondientes autorizaciones.

En general, el procedimiento a seguir será el siguiente:

1. Colocación de porterías

Con antelación al desmantelamiento de la línea, se procederá a la colocación de porterías, que permitirán sustentar posteriormente la red de cuerdas aislantes que proteja al elemento afectado.

Las porterías serán metálicas y quedarán ancladas sobre bloques de hormigón y arriostradas mediante tiraderas de cables de acero hacia el exterior de las vías.

Los bloques de hormigón para el anclaje de las porterías, quedarán a ser posible fuera de la valla de servidumbre del elemento afectado.

Las porterías dispondrán de altura suficiente para que la distancia entre la red de cuerdas aislantes y el elemento afectado sea superior a los requerimientos normativos o condicionados establecidos.

2. Colocación de la red aislante

Previamente al inicio de los trabajos, el Contratista contactará con el Organismo propietario del elemento afectado para que éste confirme el permiso para realizar dichos trabajos.

3. Posicionamiento de grúa/s o camión pluma

Una vez colocadas las porterías y la red aislante, se colocará una grúa o camión pluma a cada lado del cruzamiento y próximo a las protecciones. Cada grúa o camión dispondrá de una polea a través de la cuál pasará la cuerda aislante (piloto), que permitirá arrastrar los cables a desinstalar.

Con la utilización de estas grúas, se establece un segundo sistema de seguridad, ya que en todo momento los conductores discurrirán por encima de la red aislante.

4. Recuperación de conductores

Tras desengrapar los cables y colocarlos sobre poleas, se procederá a su recuperación sobre bobinas de dimensiones adecuadas mediante el empleo de máquinas de tiro y freno.

Una vez realizada la recuperación del cable, se procederá a la retirada del resto de herrajes y aisladores.

5.4.11 Desmontaje de apoyos

Mediante el empleo de grúas, se procederá al desmontaje completo de los apoyos hasta posicionarlos sobre el terreno, aunque también se podrá proceder a su desmantelamiento paulatino por tramos.

Se prestará especial precaución en evitar movimientos bruscos durante el proceso de separación de los distintos tramos de la estructura (desmontaje de uniones atornilladas, corte de angulares, etc.).

5.4.12 Demolición de cimentaciones

La cimentación de los apoyos a demoler consta de cuatro macizos independientes de hormigón en masa, una por cada pata. Salvo que se indique lo contrario, dichas cimentaciones sólo se romperán hasta un metro de profundidad, rellenándose los hoyos con el material generado durante el proceso de demolición.

5.4.13 Retirada del material desmantelado

El material que no pueda ser reutilizado deberá ser retirado, transportado y gestionado conforme se indica en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. En cualquier caso, deberá efectuarse conforme a la legislación vigente.

5.5 Recepción de la obra

Durante la obra y una vez finalizada la misma, el director de obra verificará que los otros trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este pliego de condiciones además de las condiciones particulares establecidas en el estudio de impacto ambiental, estudio de seguridad y resoluciones administrativas.

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

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

5.5.1 Calidad de las cimentaciones.

El director de obra verificará que las dimensiones de las cimentaciones y las características mecánicas del terreno se ajustan a las establecidas en el proyecto.

5.5.2 Tolerancias y control de calidad

Los requisitos de control de calidad que deberá de cumplir y aplicar el Contratista quedarán reflejados en el pliego de Condiciones Particulares de Contratación inicial.

5.6 Pruebas

Las pruebas de la instalación se realizarán mediante la puesta en tensión, para proceder posteriormente a su puesta en carga y poder comprobar su correcto funcionamiento a los valores nominales de la instalación.

6. PRESUPUESTO

Los recursos utilizados provienen de los siguientes manuales técnicos de I-DE:

- MT 2.03.14 (Ed.1 Oct.21) Contratista de líneas 132 kV - Prestación de servicios - Condiciones y recursos de contratación.

Se utiliza la siguiente terminología:

- UBMO: Coste mano de obra
- UUCC: Coste mano de obra y material
- MATER: Coste material
- COSADIS: Costes adicionales
- PAT: Puesta a Tierra

6.1 Presupuesto general

6.1.1 Presupuesto de Ejecución Material

Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1.1.- Instalaciones aéreas MT 2.03.14					
1.1.1.- Obra Civil					
1.1.1.1.- Cimentaciones					
EEDIAPOD1CELU10700	M	APERTURA O REPOSICION DE PISTA DE ACCESO (3 M. DE ANCHO)	65,00	6,50 €	422,35 €
EEDIAPOD1CIMU16100	M3	CIMENTACION APOYO ESPEC (NO NORMAL/RECREC) TIERRA/ROCA	14,80	414,43 €	6.133,49 €
1.1.1.2.- PAT					
EEDIAPOD1TCLU15400	UD	MED RESIS DIFUS A TIER APOY CON CAB TIER PUNT-CAMP MEDIC	23,00	54,45 €	1.252,33 €
				1.1.1. Obra Civil	7.808,17 €
1.1.2.- Montaje electromecánico					
1.1.2.1.-Montaje Apoyos					
EEDIAPOD1CELU10900	KG	CAMBIO PERFILES METALICOS. REFUERZO APOYOS HASTA 250 KG	497,00	12,34 €	6.132,38 €
EEDIAPOD1CELU11100	KG	IZADO ESTRUC. CELOSIA (SOLO REFUERZOS Y SUPLEMENTOS)	2033,00	0,45 €	920,54 €
EEDIAPOD1CELU11400	UD	APRIETE DE CRUCETA METALICA EN APOYOS	23,00	68,03 €	1.564,76 €
1.1.2.2.- Tendidos Lineas Aéreas					
EEDITRAD1TSNC00600	KM	CONDUCTOR LARL 380 EN DC (DOBLE CIRCUITO) SX	7,32	72.955,67 €	533.816,62 €
EEDITRAD1TSNC01600	KM	TENDIDO CABLE DE TIERRA ARLE 53 (CABLE UNICO)	7,32	7.030,26 €	51.439,73 €
EEDITELD1TSNC02000	KM	CABLE OPGW 16-90/0 REEX SOBRE LINEA EXISTENTE	7,49	9.785,33 €	73.300,94 €
EEDICRUD1AISC00100	UD	INSTALAR CADENA SUSPENSION LARL 180/280/380 SIMPLEX	47,00	120,86 €	5.680,59 €
EEDICRUD1AISC00200	UD	INSTALAR CADENA AMARRE LARL 180/280/380 SIMPLEX	138,00	167,45 €	23.107,47 €
EEDICRUD1AISC01100	UD	INSTALAR CONJUNTO SUSPENSION CT Y CTO	24,00	75,91 €	1.821,89 €
EEDICRUD1AISC01200	UD	INSTALAR CONJUNTO AMARRE CT Y CTO	22,00	219,28 €	4.824,15 €

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
EEDICRUD1AISC02600	UD	INST CAMBIO HERRAJES AMARRE C. TIERRA/C. TIERRA-OPTICO	22,00	290,27 €	6.385,88 €
EEDICRUD1AISC02700	UD	INST CAMBIO HERRAJES SUSPEN C. TIERRA/C. TIERRA-OPTICO	24,00	113,98 €	2.735,55 €
EEDITRAD1TLAU03200	UD	CRUZAMIENTO CON AUTOPISTA/AUTOVIA	2,00	2.551,30 €	5.102,60 €
EEDITRAD1TLAU04000	UD	CRUZAMIENTO CON CARRETERA NACIONAL	3,00	585,75 €	1.757,26 €
EEDITRAD1TLAU04100	UD	CRUZ CARR. COM/CAM PARC/F.C. SIN ELECT/L. BT/L. TELE	39,00	416,71 €	16.251,76 €
1.1.2.3.-Comunes					
EEDIDOHD1IYEU01700	UD	REFORMA APOYO 132 KV (INGENIERIA)	8	5.773,20 €	46.185,60 €
EEDICOMD1SERU00400	UD	VISITA PREVIA	1,00	101,88 €	101,88 €
EEDICOMD1SERU00500	UD	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO	1,00	283,00 €	283,00 €
1.1.2.4.-Cosadis Aéreo					
EEDITRAD1TLAA09000	€	INSTALACIÓN Y MONTAJE CAJAS F.O. 96 fibras (4 CAJAS)	2.064,00	1,13 €	2.336,45 €
EEDITRAD1TLAA09200	€	PÌNTURA ANTICORROSIVA (23 APOYOS)	23,00	6.720,61 €	154.574,03 €
EEDITRAD1TLAA09000	€	MATERIAL AMORTIG FASE C. TIERRA/C. TIERRA-OPTICO	7.399,24	1,00 €	7.399,24 €
EEDITRAD1TLAA09000	€	MATERIAL CONTRAPESOS CILÍNDRICOS	10.324,41	1,00 €	10.324,41 €
				1.1.2. MONTAJE ELECTROMECÁNICO	956.046,73 €
				1.1.TOTAL UBMO, UUCC Y MATER	963.854,90 €

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1.2.- Desmontaje de instalaciones aéreas m.t. 2.03.14					
1.2.1.- Desmontaje electromecánico					
1.2.1.1.- Desmontaje de tendidos					
EEDIDLAD1COMU00300	KM	DESMONTAJE CABLE DE T./TIERRA OPTICO/F.O. AUTOSOPORTADO	14,07	1.190,86 €	16.756,60 €
EEDIDLAD1TLCU00200	KM	DESMONTAJE CONDUCTORES POR CIRCUITO	14,07	2.180,27 €	30.678,44 €
				1.2.1.- Desmontaje electromecánico	47.435,03 €
				1.2. TOTAL UBMO, UUCC Y MATER	47.435,03 €

Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49n - Ap50

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1.1.- Instalaciones aéreas MT 2.03.14					
1.1.1.- Obra Civil					
1.1.1.1.- Cimentaciones					
EEDIAPOD1CIMU13000	UD	CIMENTACION APOYO 132 KV 12D280-B18/B30	1,00	12.374,24 €	12.374,24 €
1.1.1.2.- PAT					
EEDIAPOD1TCLC14400	UD	PICA DE P.A. T. ELECTRODO BASICO CUALQUIER TERRENO	1	51,96 €	51,96 €
				1.1.1. OBRA CIVIL	12.426,20 €
1.1.2.- Montaje electromecánico					
1.1.2.1.- Montaje de Apoyos					
EEDIAPOD1CELC05800	UD	MONTAJE DE APOYO 132 KV 12D280/B22	1	72.506,00 €	72.506,00 €
EEDIAPOD1CELU11700	UD	ARMADO E IZADO APOYO BAJO LINEA. COMPLEMENTO	1	4.471,40 €	4.471,40 €
EEDIAPOD1CELU10900	KG	CAMBIO PERFILES METALICOS. REFUERZO APOYOS HASTA 250 KG	34	12,34 €	419,52 €
EEDIAPOD1CELU11000	KG	MONTAJE DE ESTRUCTURA DE CELOSIA	1797	1,13 €	2.034,20 €
EEDIAPOD1CELU11100	KG	IZADO ESTRUC. CELOSIA (SOLO REFUERZOS Y SUPLEMENTOS)	1797	0,45 €	813,68 €
EEDIAPOD1CELU11400	UD	APRIETE DE CRUCETA METALICA EN APOYOS	1	68,03 €	68,03 €
1.1.2.2.- Tendidos Lineas Aéreas					
EEDITRAD1TSNC00600	KM	CONDUCTOR LARL 380 EN DC (DOBLE CIRCUITO) SX	0,411	72.955,67 €	29.984,78 €
EEDITRAD1TSNC01600	KM	TENDIDO CABLE DE TIERRA ARLE 53 (CABLE UNICO)	0,284	7.030,26 €	1.996,59 €
EEDITELD1TSNC02000	KM	CABLE OPGW 16-90/0 REEX SOBRE LINEA EXISTENTE	1,054	9.785,33 €	10.309,83 €
EEDICRUD1AISC00100	UD	INSTALAR CADENA SUSPENSION LARL 180/280/380 SIMPLEX	6	120,86 €	725,18 €
EEDICRUD1AISC00200	UD	INSTALAR CADENA AMARRE LARL 180/280/380 SIMPLEX	30	167,45 €	5.023,36 €
EEDICRUD1AISC01200	UD	INSTALAR CONJUNTO AMARRE CT Y CTO	9	219,28 €	1.973,52 €
EEDITRAD1TLAU04100	UD	CRUZ CARR. COM/CAM PARC/F.C. SIN ELECT/L. BT/L. TELE	3	416,71 €	1.250,14 €
EEDICRUD1AISC02600	UD	INST CAMBIO HERRAJES AMARRE C. TIERRA/C. TIERRA-OPTICO	9	290,27 €	2.612,41 €
1.1.2.3. Comunes					
EEDIDOHD1IYEU01700	UD	REFORMA APOYO 132 KV (INGENIERIA)	1	5.773,20 €	5.773,20 €
1.1.2.4. Cosadis Aéreo					
EEDITRAD1TLAA09200	€	PÌNTURA ANTICORROSIVA (1 APOYO)	1	6.720,61 €	6.720,61 €
EEDITRAD1TLAA09000	€	MATERIAL CONTRAPESOS CILÍNDRICOS	1049,94	1	1.049,94 €
1.1.2.5.- Servicios TELECOMUNICACIONES aéreo					
VTA3	UD	SUMINISTRO CAJA Y EJECUCIÓN EMPALME HASTA 90 FIBRAS (AÉREO)	3	2.320,60 €	6.961,80 €
				1.1.2. MONTAJE ELECTROMECÁNICO	154.694,19 €
				1.1. TOTAL UBMO, UUCC Y MATER	167.120,39 €

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1.2.- Desmontaje de instalaciones aéreas M.T. 2.03.14					
1.2.1.- Obra Civil					
1.2.1.1.- Cimentaciones					
EEDIAPOD1CIMU14000	UD	DEMOLICION CIMENTACION UNA PATA EN TORRE DE 4 PATAS	4	624,75 €	2.499,00 €
				1.2.1. DESMONTAJE OBRA CIVL	2.499,00 €
1.2.2.- Desmontaje electromecánico					
1.2.2.1.-Desmontaje de apoyos					
EEDIDLAD1APOU00100	KG	ACHAT/DESMONT AC. LAMINADO (CELOSIA-CRUCETAS, ETC) KG	12678,06	0,28 €	3.587,89 €
1.2.2.2.- Desmontaje de tendidos					
EEDIDLAD1COMU00300	KM	DESMONTAJE CABLE DE T./TIERRA OPTICO/F.O. AUTOSOPORTADO	0,79	1.190,86 €	940,78 €
EEDIDLAD1TLCU00200	KM	DESMONTAJE CONDUCTORES POR CIRCUITO	0,79	2.180,27 €	1.722,41 €
				1.2.2. DESMONTAJE ELECTROMECÁNICO	6.251,08 €
				1.2. TOTALE UBMO, UUCC Y MATER	8.750,09 €

6.1.2 RESUMEN PRESUPUESTO GENERAL

Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1

PRESUPUESTO GENERAL	IMPORTES		
	OBRA CIVIL	MONTAJE ELECTROMECÁNICO	TOTAL
1. CAPÍTULO DE SUMINISTROS			
1.1. INSTALACIÓN AÉREA	7.808 €	956.047 €	963.855 €
1.2. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA	- €	- €	- €
1.3. DESMONTAJE INSTALACIONES EXISTENTES	- €	47.435 €	47.435 €
Totales Suministros	***7.808 €***	***1.003.482 €***	***1.011.290 €***
TOTAL EJECUCIÓN	**7.808 €**	**1.003.482 €**	**1.011.290 €**
2. CAPÍTULO MEDIOAMBIENTAL DE DISEÑO			
3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS			2.580 €
Totales Medioambiente			***2.580 €***
3. CAPÍTULO DE DISEÑO PREVENCIÓN			
4.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD			21.020 €
Totales Prevención			***21.020 - €***
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL			**1.034.890 €**

El presupuesto asciende a la cantidad de **UN MILLÓN TREINTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA EUROS**.

Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49n - Ap50

PRESUPUESTO GENERAL	**IMPORTES**		
	OBRA CIVIL	MONTAJE ELECTROMECÁNICO	TOTAL
1. CAPÍTULO DE SUMINISTROS			
1.1. INSTALACIÓN AÉREA	12.426 €	154.694 €	167.120 €
1.2. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA	- €	- €	- €
1.3. DESMONTAJE INSTALACIONES EXISTENTES	2.499 €	6.251 €	8.750 €
Totales Suministros	***14.925 €***	***160.945 €***	***175.870 €***
TOTAL EJECUCIÓN	**14.925 €**	**160.945 €**	**175.870 €**
2. CAPÍTULO MEDIOAMBIENTAL DE DISEÑO			
2.1. GESTIÓN DE RESIDUOS			144 €
Totales Medioambiente			***144 €***
3. CAPÍTULO DE DISEÑO PREVENCIÓN			
3.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD			1.176 €
Totales Prevención			***1.176 €***
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL			**177.190 €**

El presupuesto asciende a la cantidad de **CIENTO SETENTA Y SIETE MIL CIENTO NOVENTA EUROS**.

Presupuesto General Total

PRESUPUESTO GENERAL	IMPORTES		
	OBRA CIVIL	MONTAJE ELECTROMECÁNICO	TOTAL
1. CAPÍTULO DE SUMINISTROS			
1.1. INSTALACIÓN AÉREA	20.234 €	1.110.741 €	1.130.975 €
1.2. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA	- €	- €	- €
1.3. DESMONTAJE INSTALACIONES EXISTENTES	2.499 €	53.686 €	56.185 €
Totales Suministros	***22.733 €***	***1.164.427 €***	***1.187.160 €***
Totales Contrataciones y Servicios	***- €***	***- €***	***- €***
TOTAL EJECUCIÓN	**22.733 €**	**1.164.427 €**	**1.187.160 €**
2. CAPÍTULO MEDIOAMBIENTAL DE DISEÑO			
2.1. GESTIÓN DE RESIDUOS			2.724 €
2.2. MEDIDAS CORRECTORAS Y AMBIENTALES Y VIGILANCIA Y SEGURIDAD AMBIENTAL			6.000 €
Totales Medioambiente			***8.724 €***
3. CAPÍTULO DE DISEÑO PREVENCIÓN			
3.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD			22.195 €
Totales Prevención			***22.195 - €***
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL			**1.218.080 €**

El presupuesto general total asciende a la cantidad de **UN MILLÓN DOSCIENTOS DIECIOCHO MIL OCHENTA EUROS**.

6.2 Presupuestos parciales

6.2.1 Término municipal de ELGETA

6.2.1.1 Presupuesto de Ejecución Material

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1.1.- Instalaciones aéreas MT 2.03.14					
1.1.1.- Obra Civil					
1.1.1.1.- Cimentaciones					
EEDIAPOD1CELU10700	M	APERTURA O REPOSICION DE PISTA DE ACCESO (3 M. DE ANCHO)	45,00	6,50 €	292,40 €
EEDIAPOD1CIMU16100	M3	CIMENTACION APOYO ESPEC (NO NORMAL/RECREC) TIERRA/ROCA	14,80	414,43 €	6.133,49 €
1.1.1.2.- PAT					
EEDIAPOD1TCLU15400	UD	MED RESIS DIFUS A TIER APOY CON CAB TIER PUNT-CAMP MEDIC	11,00	54,45 €	598,94 €
				1.1.1 Obra Civil	7.024,83 €
1.2.- Montaje electromecánico					
1.2.1.-Montaje Apoyos					
EEDIAPOD1CELU10900	KG	CAMBIO PERFILES METALICOS. REFUERZO APOYOS HASTA 250 KG	497,00	12,34 €	6.132,38 €
EEDIAPOD1CELU11100	KG	IZADO ESTRUC. CELOSIA (SOLO REFUERZOS Y SUPLEMENTOS)	620,00	0,45 €	280,74 €
EEDIAPOD1CELU11400	UD	APRIETE DE CRUCETA METALICA EN APOYOS	11,00	68,03 €	748,37 €
1.2.2.- Tendidos Lineas Aéreas					
EEDITRAD1TSNC00600	KM	CONDUCTOR LARL 380 EN DC (DOBLE CIRCUITO) SX	3,27	72.955,67 €	238.637,99 €
EEDITRAD1TSNC01600	KM	TENDIDO CABLE DE TIERRA ARLE 53 (CABLE UNICO)	3,27	7.030,26 €	22.996,60 €
EEDITELD1TSNC02000	KM	CABLE OPGW 16-90/0 REEX SOBRE LINEA EXISTENTE	3,39	9.785,33 €	33.143,80 €
EEDICRUD1AISC00100	UD	INSTALAR CADENA SUSPENSION LARL 180/280/380 SIMPLEX	21,00	120,86 €	2.538,14 €
EEDICRUD1AISC00200	UD	INSTALAR CADENA AMARRE LARL 180/280/380 SIMPLEX	48,00	167,45 €	8.037,38 €
EEDICRUD1AISC01100	UD	INSTALAR CONJUNTO SUSPENSION CT Y CTO	14,00	75,91 €	1.062,77 €
EEDICRUD1AISC01200	UD	INSTALAR CONJUNTO AMARRE CT Y CTO	8,00	219,28 €	1.754,24 €
EEDICRUD1AISC02600	UD	INST CAMBIO HERRAJES AMARRE C. TIERRA/C. TIERRA-OPTICO	8,00	290,27 €	2.322,14 €
EEDICRUD1AISC02700	UD	INST CAMBIO HERRAJES SUSPEN C. TIERRA/C. TIERRA-OPTICO	14,00	113,98 €	1.595,74 €
EEDITRAD1TLAU04000	UD	CRUZAMIENTO CON CARRETERA NACIONAL	1,00	585,75 €	585,75 €
EEDITRAD1TLAU04100	UD	CRUZ CARR. COM/CAM PARC/F.C. SIN ELECT/L. BT/L. TELE	20,00	416,71 €	8.334,24 €
1.2.3.-Comunes					
EEDIDOHD1IYEU01700	UD	REFORMA APOYO 132 KV (INGENIERIA)	5,00	5.773,20 €	28.866,00 €
EEDICOMD1SERU00400	UD	VISITA PREVIA	0,50	101,88 €	50,94 €
EEDICOMD1SERU00500	UD	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO	0,50	283,00 €	141,50 €
1.2.4.-Cosadis Aéreo					
EEDITRAD1TLAA09000	€	INSTALACIÓN Y MONTAJE CAJAS F.O. 96 fibras (4 CAJAS)	1.032,00	1,13 €	1.168,22 €

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
EEDITRAD1TLAA09200	€	PÌNTURA ANTICORROSIVA (23 APOYOS)	10,00	6.720,61 €	67.206,10 €
EEDITRAD1TLAA09000	€	MATERIAL AMORTIG FASE C. TIERRA/C. TIERRA-OPTICO	5.500,32	1,00 €	5.500,32 €
EEDITRAD1TLAA09000	€	MATERIAL CONTRAPESOS CILÍNDRICOS	9.449,46	1,00 €	9.449,46 €
				1.2. MONTAJE ELECTROMECÁNICO	440.552,82 €
				1.TOTAL UBMO, UUCC Y MATER	447.577,65 €

6.2.1.2 RESUMEN PRESUPUESTO GENERAL

	IMPORTES		
	OBRA CIVIL	MONTAJE ELECTROMECÁNICO	TOTAL
1. CAPÍTULO DE SUMINISTROS			
1.1. INSTALACIÓN AÉREA	7.025 €	440.553 €	447.578 €
1.2. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA	- €	- €	- €
1.3. DESMONTAJE INSTALACIONES EXISTENTES	- €	47.435 €	47.435 €
Totales Suministros	***7.025 €***	***487.988 €***	***495.013 €***
TOTAL EJECUCIÓN	**7.025 €**	**487.988 €**	**495.013 €**

6.2.2 Término municipal de BERGARA

6.2.2.1 Presupuesto de Ejecución Material

Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1.1.- Instalaciones aéreas MT 2.03.14					
1.1.1.- Obra Civil					
1.1.1.1.- Cimentaciones					
EEDIAPOD1CELU10700	M	APERTURA O REPOSICION DE PISTA DE ACCESO (3 M. DE ANCHO)	20,00	6,50 €	129,95 €
1.1.1.2.- PAT					
EEDIAPOD1TCLU15400	UD	MED RESIS DIFUS A TIER APOY CON CAB TIER PUNT-CAMP MEDIC	12,00	54,45 €	653,39 €
				1.1.1. Obra Civil	783,34 €
1.1.2.- Montaje electromecánico					
1.1.2.1.-Montaje Apoyos					
EEDIAPOD1CELU11100	KG	IZADO ESTRUC. CELOSIA (SOLO REFUERZOS Y SUPLEMENTOS)	1413,00	0,45 €	639,81 €
EEDIAPOD1CELU11400	UD	APRIETE DE CRUCETA METALICA EN APOYOS	12,00	68,03 €	816,40 €
1.1.2.2.- Tendidos Lineas Aéreas					
EEDITRAD1TSNC00600	KM	CONDUCTOR LARL 380 EN DC (DOBLE CIRCUITO) SX	4,05	72.955,67 €	295.178,63 €
EEDITRAD1TSNC01600	KM	TENDIDO CABLE DE TIERRA ARLE 53 (CABLE UNICO)	4,05	7.030,26 €	28.443,13 €
EEDITELD1TSNC02000	KM	CABLE OPGW 16-90/0 REEX SOBRE LINEA EXISTENTE	4,10	9.785,33 €	40.157,14 €
EEDICRUD1AISC00100	UD	INSTALAR CADENA SUSPENSION LARL 180/280/380 SIMPLEX	26,00	120,86 €	3.142,45 €
EEDICRUD1AISC00200	UD	INSTALAR CADENA AMARRE LARL 180/280/380 SIMPLEX	90,00	167,45 €	15.070,09 €
EEDICRUD1AISC01100	UD	INSTALAR CONJUNTO SUSPENSION CT Y CTO	10,00	75,91 €	759,12 €
EEDICRUD1AISC01200	UD	INSTALAR CONJUNTO AMARRE CT Y CTO	14,00	219,28 €	3.069,92 €
EEDITRAD1TLAU04000	UD	CRUZAMIENTO CON CARRETERA NACIONAL	2,00	585,75 €	1.171,51 €
EEDITRAD1TLAU04100	UD	CRUZ CARR. COM/CAM PARC/F.C. SIN ELECT/L. BT/L. TELE	19,00	416,71 €	7.917,52 €
1.1.2.3.-Comunes					
EEDIDOHD1IYEU01700	UD	REFORMA APOYO 132 KV (INGENIERIA)	3,00	5.773,20 €	17.319,60 €
EEDICOMD1SERU00400	UD	VISITA PREVIA	0,50	101,88 €	50,94 €
EEDICOMD1SERU00500	UD	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO	0,50	283,00 €	141,50 €
1.1.2.4.-Cosadis Aéreo					
EEDITRAD1TLAA09000	€	INSTALACIÓN Y MONTAJE CAJAS F.O. 96 fibras (4 CAJAS)	1.032,00	1,13 €	1.168,22 €
EEDITRAD1TLAA09200	€	PÌNTURA ANTICORROSIVA (23 APOYOS)	13,00	6.720,61 €	87.367,93 €
EEDITRAD1TLAA09000	€	MATERIAL AMORTIG FASE C. TIERRA/C. TIERRA-OPTICO	1.898,92	1,00 €	1.898,92 €
EEDITRAD1TLAA09000	€	MATERIAL CONTRAPESOS CILÍNDRICOS	874,95	1,00 €	874,95 €
				1.1.2. MONTAJE ELECTROMECÁNICO	505.187,78 €
				1.1.TOTAL UBMO, UUCC Y MATER	505.971,13 €

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1.2.- Desmontaje de instalaciones aéreas m.t. 2.03.14					
1.2.1.- Desmontaje electromecánico					
1.2.1.1.- Desmontaje de tendidos					
EEDIDLAD1COMU00300	KM	DESMONTAJE CABLE DE T./TIERRA OPTICO/F.O. AUTOSOPORTADO	7,78	1.190,86 €	9.265,41 €
EEDIDLAD1TLCU00200	KM	DESMONTAJE CONDUCTORES POR CIRCUITO	7,78	2.180,27 €	16.963,36 €
				1.2.1.- Desmontaje electromecánico	26.228,77 €
				1.2. TOTAL UBMO, UUCC Y MATER	26.228,77 €

Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49N - Ap50

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1.1.- Instalaciones aéreas MT 2.03.14					
1.1.1.- Obra Civil					
1.1.1.1.- Cimentaciones					
EEDIAPOD1CIMU13000	UD	CIMENTACION APOYO 132 KV 12D280-B18/B30	1,00	12.374,24 €	12.374,24 €
1.1.1.2.- PAT					
EEDIAPOD1TCLC14400	UD	PICA DE P.A. T. ELECTRODO BASICO CUALQUIER TERRENO	1	51,96 €	51,96 €
				1.1.1. OBRA CIVIL	12.426,20 €
1.1.2.- Montaje electromecánico					
1.1.2.1.- Montaje de Apoyos					
EEDIAPOD1CELC05800	UD	MONTAJE DE APOYO 132 KV 12D280/B22	1	72.506,00 €	72.506,00 €
EEDIAPOD1CELU11700	UD	ARMADO E IZADO APOYO BAJO LINEA. COMPLEMENTO	1	4.471,40 €	4.471,40 €
EEDIAPOD1CELU10900	KG	CAMBIO PERFILES METALICOS. REFUERZO APOYOS HASTA 250 KG	34	12,34 €	419,52 €
EEDIAPOD1CELU11000	KG	MONTAJE DE ESTRUCTURA DE CELOSIA	1797	1,13 €	2.034,20 €
EEDIAPOD1CELU11100	KG	IZADO ESTRUC. CELOSIA (SOLO REFUERZOS Y SUPLEMENTOS)	1797	0,45 €	813,68 €
EEDIAPOD1CELU11400	UD	APRIETE DE CRUCETA METALICA EN APOYOS	1	68,03 €	68,03 €
1.1.2.2.- Tendidos Lineas Aéreas					
EEDITRAD1TSNC00600	KM	CONDUCTOR LARL 380 EN DC (DOBLE CIRCUITO) SX	0,411	72.955,67 €	29.984,78 €
EEDITRAD1TSNC01600	KM	TENDIDO CABLE DE TIERRA ARLE 53 (CABLE UNICO)	0,284	7.030,26 €	1.996,59 €
EEDITELD1TSNC02000	KM	CABLE OPGW 16-90/0 REEX SOBRE LINEA EXISTENTE	1,054	9.785,33 €	10.309,83 €
EEDICRUD1AISC00100	UD	INSTALAR CADENA SUSPENSION LARL 180/280/380 SIMPLEX	6	120,86 €	725,18 €

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
EEDICRUD1AISC00200	UD	INSTALAR CADENA AMARRE LARL 180/280/380 SIMPLEX	30	167,45 €	5.023,36 €
EEDICRUD1AISC01200	UD	INSTALAR CONJUNTO AMARRE CT Y CTO	9	219,28 €	1.973,52 €
EEDITRAD1TLAU04100	UD	CRUZ CARR. COM/CAM PARC/F.C. SIN ELECT/L. BT/L. TELE	3	416,71 €	1.250,14 €
EEDICRUD1AISC02600	UD	INST CAMBIO HERRAJES AMARRE C. TIERRA/C. TIERRA-OPTICO	9	290,27 €	2.612,41 €
1.1.2.3. Comunes					
EEDIDOHD1IYEU01700	UD	REFORMA APOYO 132 KV (INGENIERIA)	1	5.773,20 €	5.773,20 €
1.1.2.4. Cosadis Aéreo					
EEDITRAD1TLAA09200	€	PÌNTURA ANTICORROSIVA (1 APOYO)	1	6.720,61 €	6.720,61 €
EEDITRAD1TLAA09000	€	MATERIAL CONTRAPESOS CILÍNDRICOS	1049,94	1	1.049,94 €
1.1.2.5.- Servicios TELECOMUNICACIONES aéreo					
VTA3	UD	SUMINISTRO CAJA Y EJECUCIÓN EMPALME HASTA 90 FIBRAS (AÉREO)	3	2.320,60 €	6.961,80 €
				1.1.2. MONTAJE ELECTROMECÁNICO	154.694,19 €
				1.1. TOTAL UBMO, UUCC Y MATER	167.120,39 €

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1.2.- Desmontaje de instalaciones aéreas M.T. 2.03.14					
1.2.1.- Obra Civil					
1.2.1.1.- Cimentaciones					
EEDIAPOD1CIMU14000	UD	DEMOLICION CIMENTACION UNA PATA EN TORRE DE 4 PATAS	4	624,75 €	2.499,00 €
				1.2.1. DESMONTAJE OBRA CIVL	2.499,00 €
1.2.2.- Desmontaje electromecánico					
1.2.2.1.-Desmontaje de apoyos					
EEDIDLAD1APOU00100	KG	ACHAT/DESMONT AC. LAMINADO (CELOSIA-CRUCETAS, ETC) KG	12678,06	0,28 €	3.587,89 €
1.2.2.2.- Desmontaje de tendidos					
EEDIDLAD1COMU00300	KM	DESMONTAJE CABLE DE T./TIERRA OPTICO/F.O. AUTOSOPORTADO	0,79	1.190,86 €	940,78 €
EEDIDLAD1TLCU00200	KM	DESMONTAJE CONDUCTORES POR CIRCUITO	0,79	2.180,27 €	1.722,41 €
				1.2.2. DESMONTAJE ELECTROMECÁNICO	6.251,08 €
				1.2. TOTALE UBMO, UUCC Y MATER	8.750,09 €

6.2.2.2 RESUMEN PRESUPUESTO GENERAL

Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1

	IMPORTES		
	OBRA CIVIL	MONTAJE ELECTROMECÁNICO	TOTAL
1. CAPÍTULO DE SUMINISTROS			
1.1. INSTALACIÓN AÉREA	783 €	505.188 €	505.971 €
1.2. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA	- €	- €	- €
1.3. DESMONTAJE INSTALACIONES EXISTENTES	- €	26.229 €	26.229 €
Totales Suministros	***783 €***	***531.417 €***	***532.200 €***
TOTAL EJECUCIÓN	**783 €**	**531.417 €**	**532.200 €**

Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49N - Ap50

PRESUPUESTO GENERAL	**IMPORTES**		
	OBRA CIVIL	MONTAJE ELECTROMECÁNICO	TOTAL
1. CAPÍTULO DE SUMINISTROS			
1.1. INSTALACIÓN AÉREA	12.426 €	154.694 €	167.120 €
1.2. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA	- €	- €	- €
1.3. DESMONTAJE INSTALACIONES EXISTENTES	2.499 €	6.251 €	8.750 €
Totales Suministros	***14.925 €***	***160.945 €***	***175.870 €***
TOTAL EJECUCIÓN	**14.925 €**	**160.945 €**	**175.870 €**

Presupuesto General Total

	IMPORTES		
	OBRA CIVIL	MONTAJE ELECTROMECÁNICO	TOTAL
1. CAPÍTULO DE SUMINISTROS			
1.1. INSTALACIÓN AÉREA	13.210 €	659.882 €	673.092 €
1.2. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA	- €	- €	- €
1.3. DESMONTAJE INSTALACIONES EXISTENTES	2.499 €	32.480 €	34.979 €
Totales Suministros	***15.709 €***	***692.362 €***	***708.070 €***
TOTAL EJECUCIÓN	**15.709 €**	**692.362 €**	**708.070 €**

6.2.3 Presupuesto de DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS DE LA DIPUTACIÓN FORAL DE GIPUZKOA

Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1

AFECCIÓN	LONGITUD DE AFECCIÓN	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN UNITARIO (€/km)	TOTAL
CRUZAMIENTOS EN AÉREO	0,04795	143.201,63	6.866,52 €
TOTAL (€)	**0,04795**	-	**6.866,52 €**

Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49N - Ap50

AFECCIÓN	LONGITUD DE AFECCIÓN	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN UNITARIO (€/km)	TOTAL
CRUZAMIENTOS EN AÉREO	0,00829	445.241,72	3.691,05 €
TOTAL (€)	**0,00829**	-	**3.691,05 €**

Presupuesto Total

El presupuesto asciende a la cantidad de **10.557,57 € (DIEZ MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS DE EURO).**

6.2.4 Presupuesto de URA, AGENCIA VASCA DEL AGUA

Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1

AFECCIÓN	LONGITUD DE AFECCIÓN	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN UNITARIO (€/km)	TOTAL
CRUZAMIENTOS EN AÉREO	0,02855	143.201,63	4.088,41 €
TOTAL (€)	**0,02855**	-	**4.088,41 €**

Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49N - Ap50

AFECCIÓN	LONGITUD DE AFECCIÓN	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN UNITARIO (€/km)	TOTAL
CRUZAMIENTOS EN AÉREO	0,01	445.241,72	5.979,60 €
TOTAL (€)	**0,01**	-	**5.979,60 €**

Presupuesto Total

El presupuesto asciende a la cantidad de **10.068,01 € (DIEZ MIL SESENTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO DE EURO).**

7. PLANOS

TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
SITUACIÓN	1.074.870	1	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO Ap.27-50	1.074.873	7	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO Ap.49N-BER	1.074.874	1	0
PLANTA CATASTRAL Ap.27-50	1.074.871	5	0
PLANTA CATASTRAL Ap.49N-ST BERGARA	1.074.872	1	0
USOS DEL SUELO	1.074.875	2	0
ESQUEMA APOYO 2A	5684	1	C
ESQUEMA APOYO 2B	5683	1	D
ESQUEMA APOYO 12D28B	930.043	1	0
ESQUEMA APOYO 22EK	804.968	1	0
ESQUEMA APOYO 22TK	198.623	1	0
REFUERZO APOYO Ap.32	1.074.877	1	0
REFUERZO APOYO Ap.34	1.074.878	1	0
REFUERZO APOYO Ap.36 AP.37	1.075.236	1	0
REFUERZO APOYO Ap.27 Ap.38	1.075.237	1	0
REFUERZO APOYO Ap.42	1.075.238	1	0
REFUERZO APOYO Ap.45	1.075.239	1	0
DETALLE APOYO Ap.49N	1.075.240	1	0
REFUERZO APOYO Ap.50	1.081.657	1	0
REFUERZO CIMENTACION APOYO Ap.34	1.075.241	1	0
PLANOS DE CIMENTACIONES 12D280	994.970	1	0
CADENA SUSPENSION SIMPLE Sx SSS1R132CP-C	1.038.510	1	0
CADENA DE AMARRE SIMPLE Sx ASS1R132CP	804.352	1	B
CADENA DE AMARRE ASS1R132CPI	804354	1	A
CADENA DE AMARRE DOBLE Sx ASS2R132CP	1.005.370	1	1
CADENA SUSPENSION CABLE TIERRA FO	804.385	1	D
CADENA AMARRE CABLE TIERRA FO	804.390	1	F
CADENA SUSPENSION CABLE TIERRA ACERO C.ST1-SA	804.375	1	B
CADENA AMARRE CABLE TIERRA ACERO C.AT1-SA	804.378	1	B
PLANOS DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 12E1 NF	987.782	1	2

TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
PLANOS DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Ap.33 Y Ap.43	1.082.980	1	2
PLANO DE DISPOSICIÓN DE CIRCUITOS Y FASES	1.074.876	1	0

TÉRMINO MUNICIPAL DE ELGETA
TERRITORIO HISTÓRICO DE GUIPUZKOA

TÉRMINO MUNICIPAL DE BERGARA TERRITORIO
HISTÓRICO DE GUIPUZKOA

LÍMITE TERRITORIO HISTÓRICO

ST BERGARA

LEYENDA
- NUEVA LÍNEA AÉREA A 132kV
- LÍNEA AÉREA A RENOVAR A 132kV
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE SIN INTERVENCIÓN
- APOYO A INSTALAR
- APOYO EXISTENTE
- APOYO A RETIRAR
- APOYO CON REFUERZO O RECRECIDO

MTN50 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España
SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

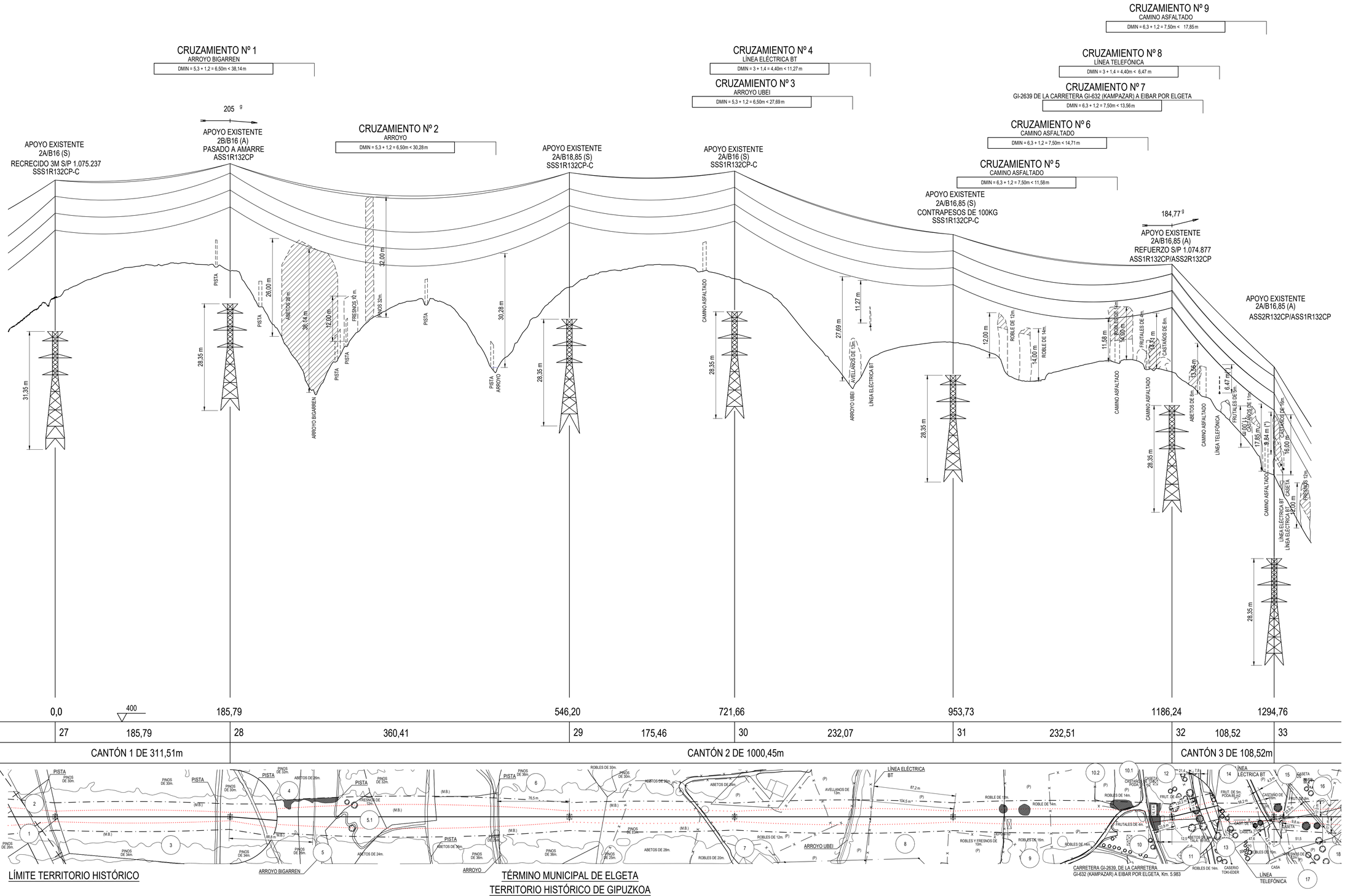
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3
Autor :
Clasificación:
Tipo : PROYECTO
Fichero : 1074870-01-04 3-2051-5-02-22-0005.dwg
Nº : 1.074.870
Escala : 1:10000 (0 100 200 300 400 500)
Emisión inicial: 01/06/2022
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA
Reemplaza :
Hoja: 1 Sigue: - Dim. A1

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST AZPEITIA
DERIVACIÓN A: BERGARA
PLANO DE SITUACIÓN
ENTRE Ap.27 y ST. BERGARA

3-2051-5-02-22-0005 Rev: 0

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



LÍNEA AÉREA PROYECTADA
PROYECCIÓN CONDUCTORES
PROYECCIÓN CONDUCTORES + 9 m
FINCA PROY FINCA SEGÚN PROYECTO
TALA / PODA ARBOLADO

LEYENDA			
TC	TERRENO CULTIVO	F	FRUTAL
H	HUERTA	E	ERIAL
MB	MONTE BAJO	MF	MONTE FRONDOSO
PR	PRADO	VI	VIÑEDO
C	LABOR	I	IMPRODUCTIVO
M	MATORRAL		

COORDENADAS				
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89				
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
27	30	540458,97	4776250,02	512,51
28	30	540635,07	4776191,83	519,87
29	30	540966,78	4776050,88	515,78
30	30	541128,25	4775981,21	517,76
31	30	541341,77	4775890,30	500,88
32	30	541555,73	4775799,28	492,85
33	30	541662,81	4775782,68	465,21

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A 85ºC CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 85ºC CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
1	LARL-380	10650	6,0	5,7	390	780
2	LARL-380	10650	21,0	19,0	1199	2397
3	LARL-380	10650	21,0	16,2	614	1227

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
1	OPGW-16-90	9810	3,0	3,0	415	830
2	OPGW-16-90	9810	13,0	12,8	2200	4400
3	OPGW-16-90	9810	13,0	12,8	2288	4576

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
1	ARLE-53	6400	11,0	10,8	2265	4529
2	ARLE-53	6400	11,0	10,8	2236	4472
3	ARLE-53	6400	11,0	10,4	2341	4681

(*) Cruzamientos en los que la cota en verdadera magnitud no coincide con la representación en perfil.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3
Autor :
Escala : V=1:500 H=1:2000
H=0 20 40 60 80 100
V=0 5 10 15 20 25
Emisión inicial: 24/04/2023
Dibuj. Prep. Rev. Aprob.
Clasificación:
Tipo : PROYECTO
Fichero : 1074873-01-0 3 2051-5-00-01-0006.dwg
Nº : 1.074.873
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST. AZPEITIA
GENERALES
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS
ENTRE Ap.27 Y Ap.33

3-2051-5-00-01-0006 Rev. 0
Reemplaza :
Hoja: 1 Sigue: 2 DIN A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

CRUZAMIENTO Nº 10
LÍNEA ELÉCTRICA BT
DMIN = 3 + 1,4 = 4,40m < 9,84 m

CRUZAMIENTO Nº 11
LÍNEA ELÉCTRICA BT
DMIN = 3 + 1,4 = 4,40m < 9,84 m

CRUZAMIENTO Nº 12
LÍNEA ELÉCTRICA MT
DMIN = 3 + 1,4 = 4,40m < 6,03 m

CRUZAMIENTO Nº 13
ARROYO SESTO
DMIN = 5,3 + 1,2 = 6,50m < 43,66 m

CRUZAMIENTO Nº 14
ARROYO
DMIN = 5,3 + 1,2 = 6,50m < 34,04 m

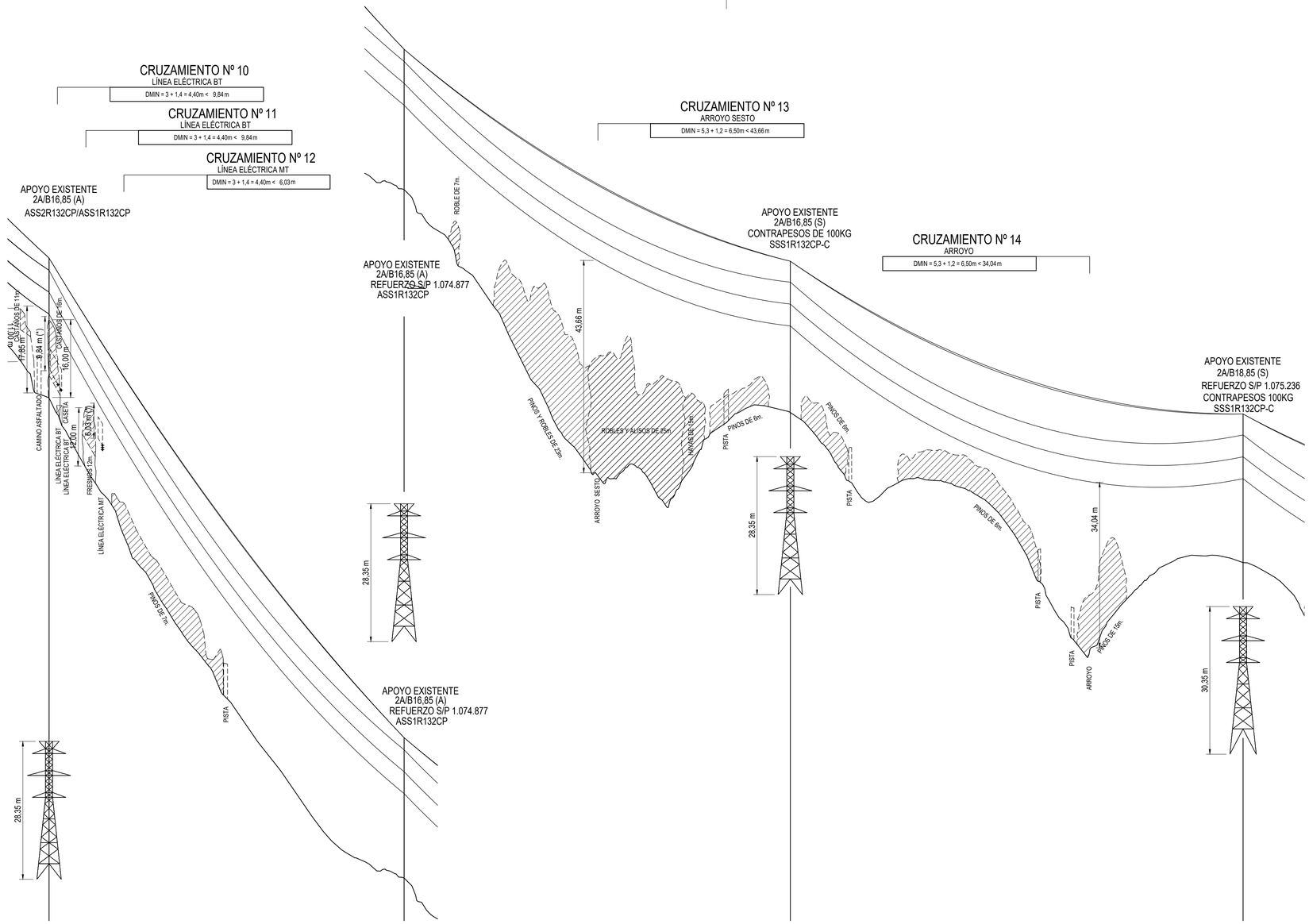
APOYO EXISTENTE
2A/B16,85 (A)
ASS2R132CP/ASS1R132CP

APOYO EXISTENTE
2A/B16,85 (A)
REFUERZO S/P 1.074.877
ASS1R132CP

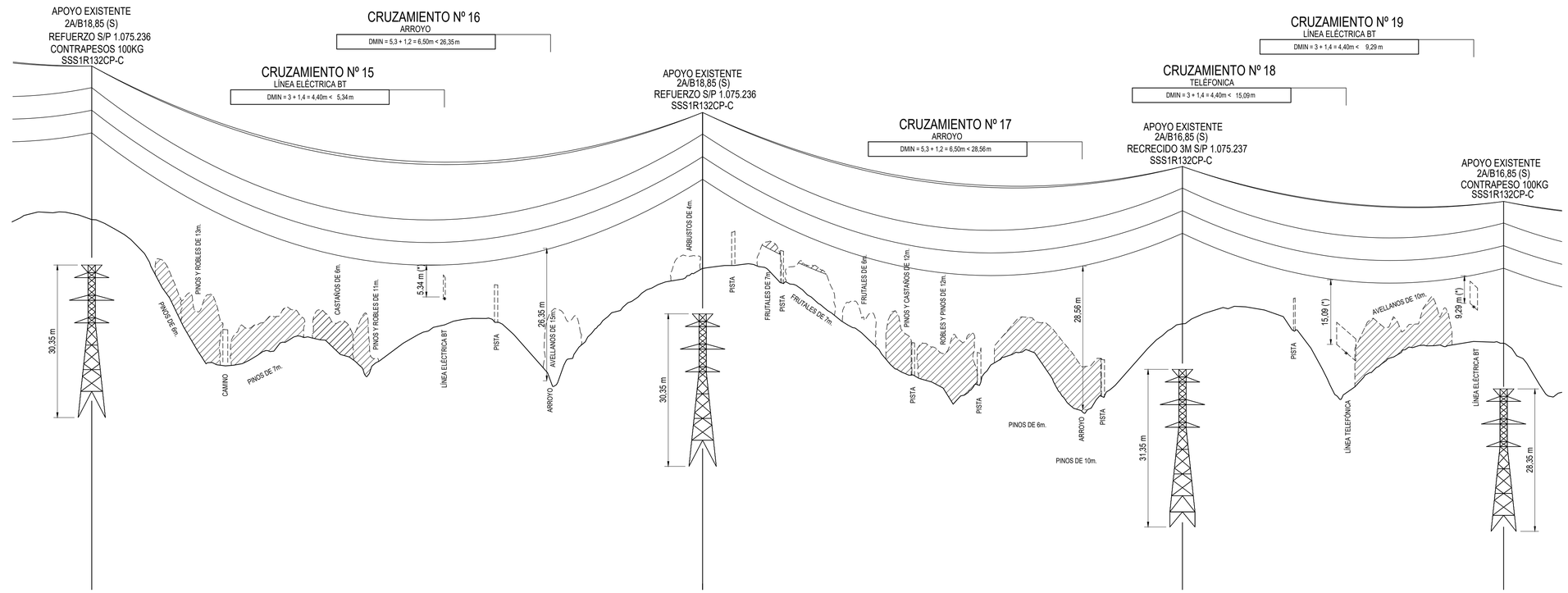
APOYO EXISTENTE
2A/B16,85 (S)
CONTRAPESOS DE 100KG
SSS1R132CP-C

APOYO EXISTENTE
2A/B18,85 (S)
REFUERZO S/P 1.075.236
CONTRAPESOS 100KG
SSS1R132CP-C

APOYO EXISTENTE
2A/B16,85 (A)
REFUERZO S/P 1.074.877
ASS1R132CP



| | | |



LÍNEA AÉREA PROYECTADA
PROYECCIÓN CONDUCTORES
PROYECCIÓN CONDUCTORES + 9 m
FINCA PROY. FINCA SEGÚN PROYECTO
TALA / PODA ARBOLADO

LEYENDA

TC	TERRENO CULTIVO	F	FRUTAL
H	HUERTA	E	ERIAL
MB	MONTE BAJO	MF	MONTE FRONDOSO
PR	PRADO	VI	VIÑEDO
C	LABOR	I	IMPRODUCTIVO
M	MATORRAL		

COORDENADAS
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
36	30	542631,92	4775622,39	289,92
37	30	543111,86	4775543,51	280,20
38	30	543488,81	4775481,50	269,15
39	30	543741,14	4775443,51	265,27

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC) INICIAL	EDS % (15ºC) FLUENCIA	PARÁMETRO CATENARIA (h) A 85ºC CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 85ºC CON FLUENCIA
5	LARL-380	10650	21,0	19,8	1382	2764

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC) INICIAL	EDS % (15ºC) FLUENCIA	PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
5	OPGW-16-90	9810	13,0	12,6	2077	4153

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC) INICIAL	EDS % (15ºC) FLUENCIA	PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
5	ARLE-53	6400	11,0	10,8	2112	4223

(*) Cruzamientos en los que la cota en verdadera magnitud no coincide con la representación en perfil.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3
Autor :
Escala : V=1:500 H=1:2000
H=0 20 40 60 80 100
V=0 5 10 15 20 25
Emisión inicial: 24/04/2023
Dibuj. | Prep. | Rev. | Aprob.
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA
Reemplaza :

Clasificación:
Tipo : PROYECTO
Fichero : 1074873-03-0 3 2051-5-00-01-0006.dwg
Nº : 1.074.873

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST. AZPEITIA
GENERALES
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS
ENTRE Ap.36 Y Ap.39

3-2051-5-00-01-0006 | Rev : 0

Hoja: 3 | Sigue: 4 | DIN A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

CRUZAMIENTO Nº 22
TELEFONICA
DMIN = 5,3 + 1,2 = 6,50m < 8,89 m

CRUZAMIENTO Nº 21
TELÉFONICA
DMIN = 3 + 1,4 = 4,40m < 11,95 m

CRUZAMIENTO Nº 20
LÍNEA ELÉCTRICA BT
DMIN = 3 + 1,4 = 4,40m < 9,68 m

CRUZAMIENTO Nº 29
ARROYO
DMIN = 5,3 + 1,2 = 6,50m < 35,82 m

CRUZAMIENTO Nº 28
ARROYO
DMIN = 5,3 + 1,2 = 6,50m < 23,89 m

CRUZAMIENTO Nº 27
ARROYO
DMIN = 5,3 + 1,2 = 6,50m < 25,76 m

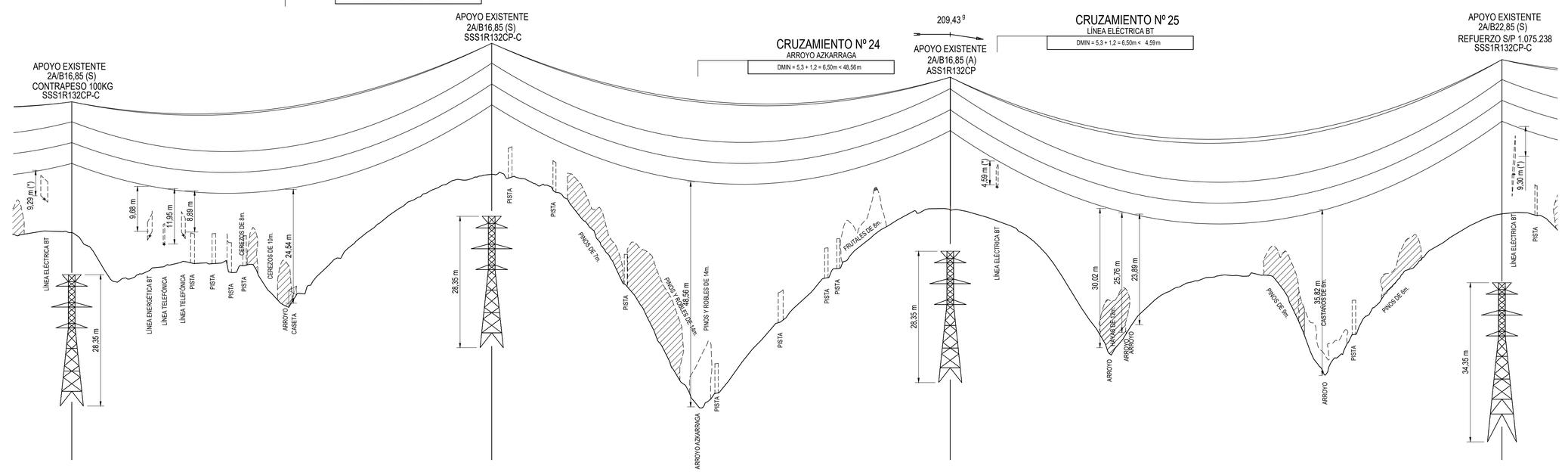
CRUZAMIENTO Nº 26
ARROYO
DMIN = 5,3 + 1,2 = 6,50m < 30,02 m

CRUZAMIENTO Nº 23
ARROYO
DMIN = 5,3 + 1,2 = 6,50m < 24,54 m

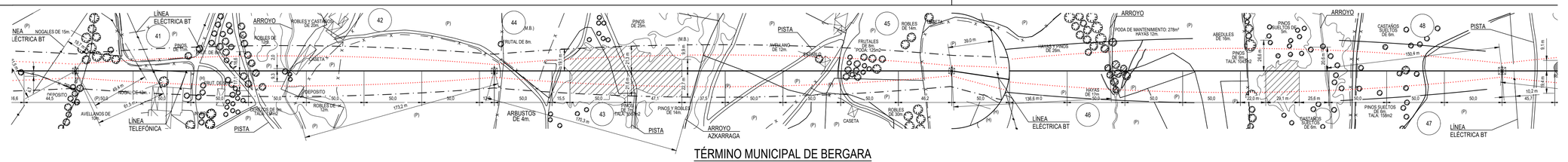
CRUZAMIENTO Nº 24
ARROYO AZKARRAGA
DMIN = 5,3 + 1,2 = 6,50m < 48,56 m

CRUZAMIENTO Nº 25
LÍNEA ELÉCTRICA BT
DMIN = 5,3 + 1,2 = 6,50m < 4,59 m

209,43 g



PLANO DE COMPARACIÓN Y ESTACIONES	3401,01		3763,87	4160,06	4636,75
N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS	39	362,86	40	396,19	41	476,69	42
N.º DE CANTÓN Y LONGITUD			CANTÓN 5 DE 2573,29m		CANTÓN 6 DE 2099,99m		



TÉRMINO MUNICIPAL DE BERGARA
TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA

- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES + 9 m
- FINCA PROY — FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO

LEYENDA

TC	TERRENO CULTIVO	F	FRUTAL
H	HUERTA	E	ERIAL
MB	MONTE BAJO	MF	MONTE FRONDOSO
PR	PRADO	VI	VIÑEDO
C	LABOR	I	IMPRODUCTIVO
M	MATORRAL		

COORDENADAS
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
39	30	543741,14	4775443,51	265,27
40	30	544099,20	4775381,50	277,87
41	30	544490,17	4775316,96	270,33
42	30	544944,16	4775171,57	269,20

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC) INICIAL	EDS % (15ºC) FLUENCIA	PARÁMETRO CATENARIA (h) A 85ºC CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 85ºC CON FLUENCIA
5	LARL-380	10650	21,0	19,8	1382	2764
6	LARL-380	10650	18,0	17,4	1347	2695

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC) INICIAL	EDS % (15ºC) FLUENCIA	PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
5	OPGW-16-90	9810	13,0	12,6	2077	4153
6	OPGW-16-90	9810	12,0	11,9	1862	3725

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC) INICIAL	EDS % (15ºC) FLUENCIA	PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
5	ARLE-53	6400	11,0	10,8	2112	4223
6	ARLE-53	6400	11,0	10,9	2094	4188

(*) Cruzamientos en los que la cota en verdadera magnitud no coincide con la representación en perfil.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : V=1:500 H=1:2000
H=0 20 40 60 80 100
V=0 5 10 15 20 25

Contratista : im3
Autor :
Clasificación:
Tipo : PROYECTO
Fichero : 1074873-04-0 3 2051-5-00-01-0006.dwg
Nº : 1.074.873
Emisión inicial: 24/04/2023
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

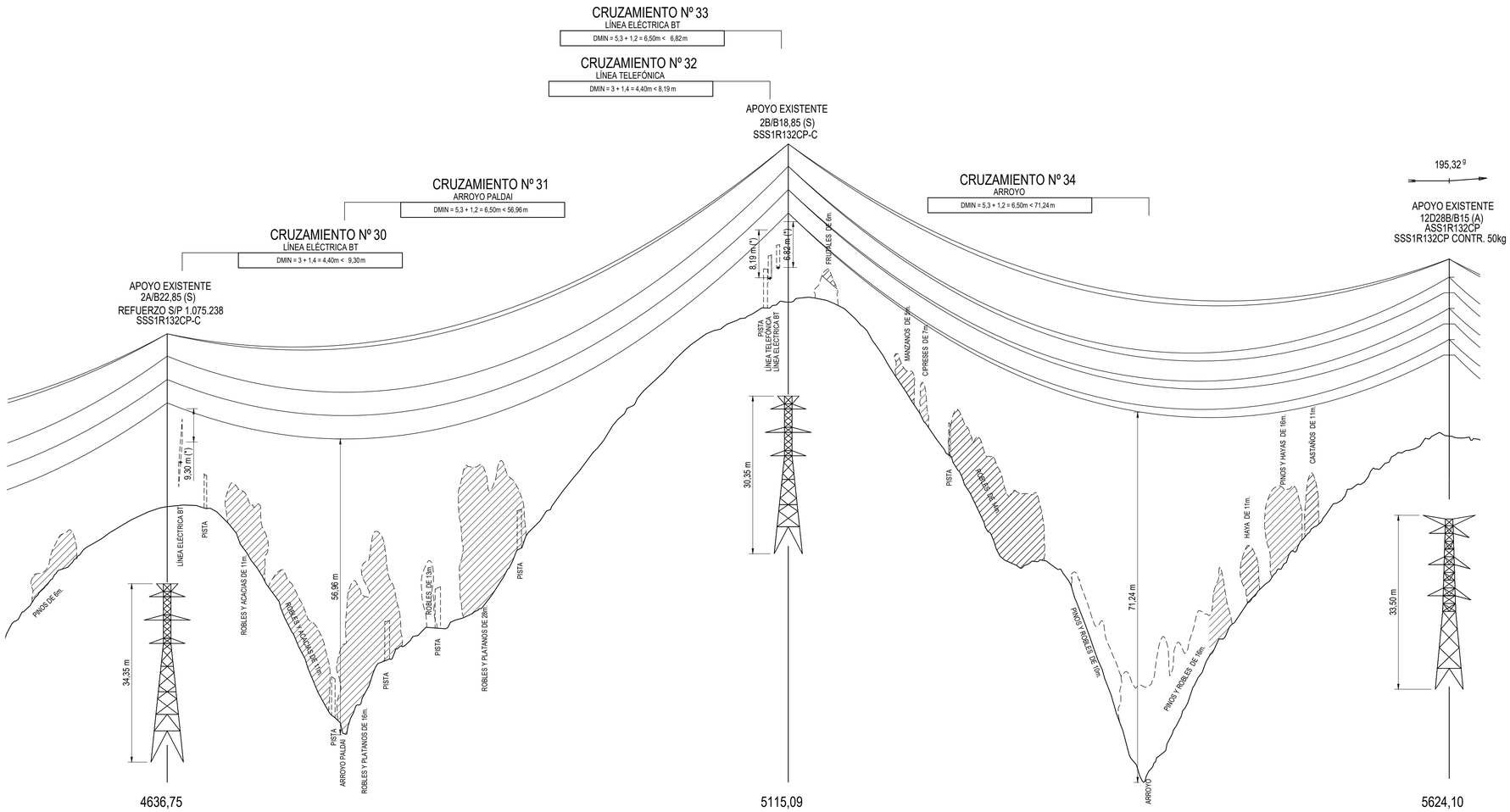
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
MAC	[illegible]	[illegible]	[illegible]

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST. AZPEITIA
GENERALES
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS
ENTRE Ap.39 Y Ap.42

3-2051-5-00-01-0006 — Rev.: 0

Reemplaza : — Hoja: 4 — Sigue: 5 — Uds. — A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



PLANO DE COMPARACIÓN Y ESTACIONES

N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS

N.º DE CANTÓN Y LONGITUD

TÉRMINO MUNICIPAL DE BERGARA
TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA

- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES + 9 m
- FINCA PROY. FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO

LEYENDA

TC	TERRENO CULTIVO	F	FRUTAL
H	HUERTA	E	ERIAL
MB	MONTE BAJO	MF	MONTE FRONDOSO
PR	PRADO	VI	VIÑEDO
C	LABOR	I	IMPRODUCTIVO
M	MATORRAL		

COORDENADAS
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
42	30	544944,16	4775171,57	269,20
43	30	544944,16	4775025,26	308,73
44	30	545883,97	4774868,99	283,97

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A 85ºC CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 85ºC CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
6	LARL-380	10650	18,0	17,4	1347	2695

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
6	OPGW-16-90	9810	12,0	11,9	1862	3725

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
6	ARLE-53	6400	11,0	10,9	2094	4188

(*) Cruzamientos en los que la cota en verdadera magnitud no coincide con la representación en perfil.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3
Autor :
Escala : V=1:500 H=1:2000
H=0 20 40 60 80 100
V=0 5 10 15 20 25

Clasificación:
Tipo : PROYECTO
Fichero : 1074873-0S-0 3 2051-5-00-01-0006.dwg
Nº : 1.074.873

Emisión inicial: 24/04/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
NMC	RMM	RMM	RMM

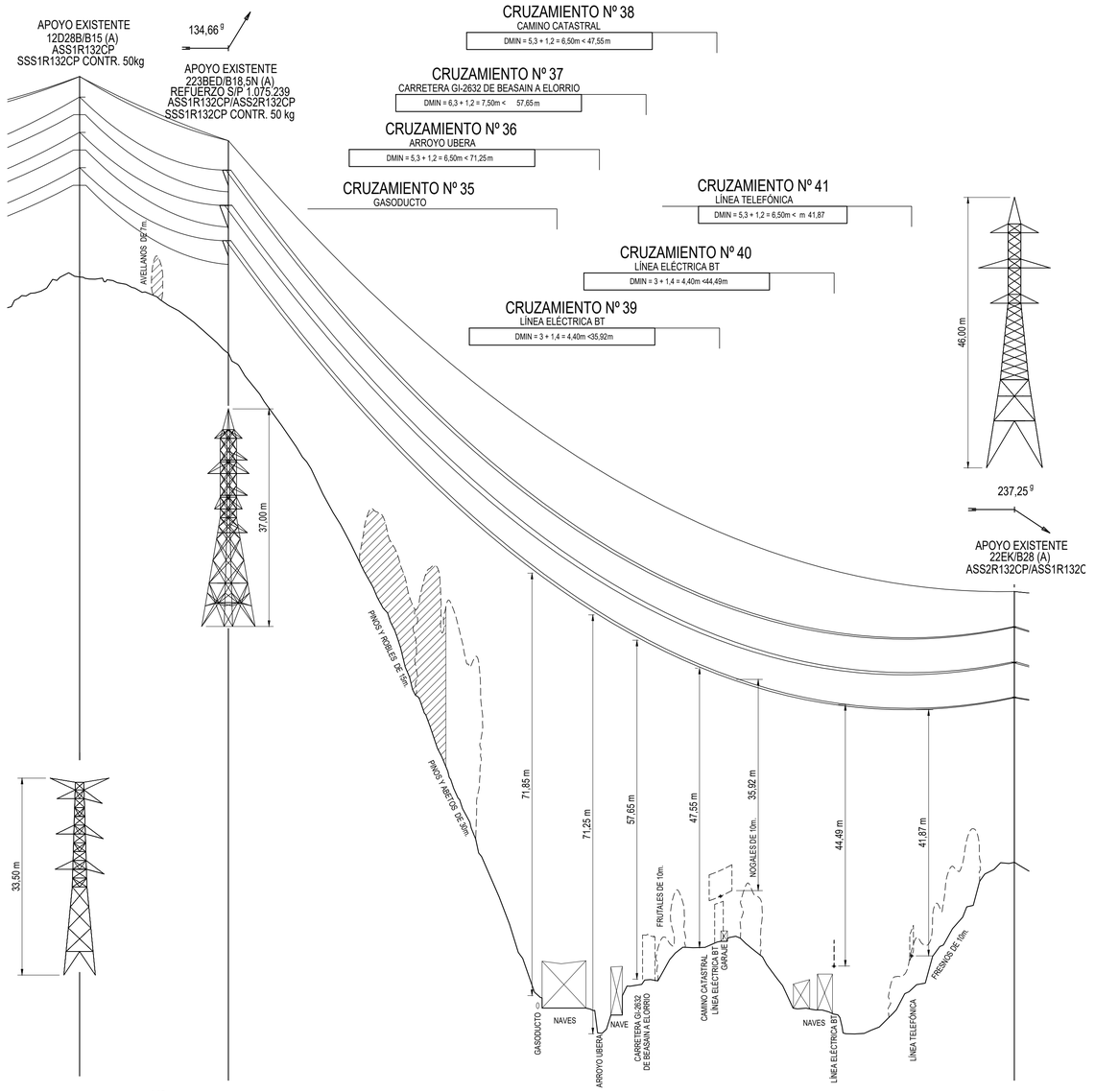
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST. AZPEITIA
GENERALES
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS
ENTRE Ap.42 Y Ap.44

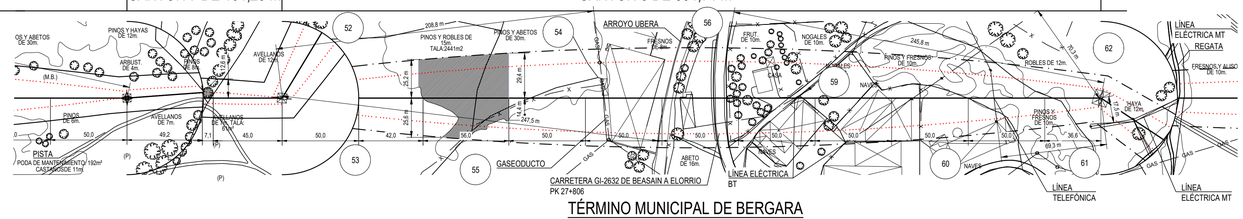
3-2051-5-00-01-0006 Rev: 0

Reemplaza : Hoja: 5 Sigue: 6 DIN A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



PLANO DE COMPARACIÓN Y ESTACIONES	5624,10	140	5725,29	6260,10
N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS	44 168,89		45 534,74	46
N.º DE CANTÓN Y LONGITUD	CANTÓN 7 DE 101,23 m		CANTÓN 8 DE 534,74 m	



TÉRMINO MUNICIPAL DE BERGARA
TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA

- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES + 9 m
- FINCA PROY. FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO

LEYENDA

TC	TERRENO CULTIVO	F	FRUTAL
H	HUERTA	E	ERIAL
MB	MONTE BAJO	MF	MONTE FRONDOSO
PR	PRADO	VI	VIÑEDO
C	LABOR	I	IMPRODUCTIVO
M	MATORRAL		

COORDENADAS
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
44	30	545883,97	4774868,99	283,97
45	30	545982,34	4774845,10	270,26
46	30	546359,29	4775224,38	183,47

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC) INICIAL	EDS % (15ºC) FLUENCIA	PARÁMETRO CATENARIA (h) A 85ºC CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 85ºC CON FLUENCIA
7	LARL-380	10650	8,0	7,0	410	820
8	LARL-380	10650	18,0	17,5	1352	2704

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC) INICIAL	EDS % (15ºC) FLUENCIA	PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
7	OPGW-16-90	9810	6,0	5,7	1066	2131
8	OPGW-16-90	9810	12,0	11,9	1816	3632

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC) INICIAL	EDS % (15ºC) FLUENCIA	PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
7	ARLE-53	6400	6,0	5,7	1312	2624

(*) Cruzamientos en los que la cota en verdadera magnitud no coincide con la representación en perfil.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : V=1:500 H=1:2000
H=0 20 40 60 80 100
V=0 5 10 15 20 25

Contratista : im3
Autor :
Clasificación:
Tipo : PROYECTO
Fichero : 1074873-06-0 1 2051-5-00-01-0006.dwg
Nº : 1.074.873
Emisión inicial: 24/04/2023
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

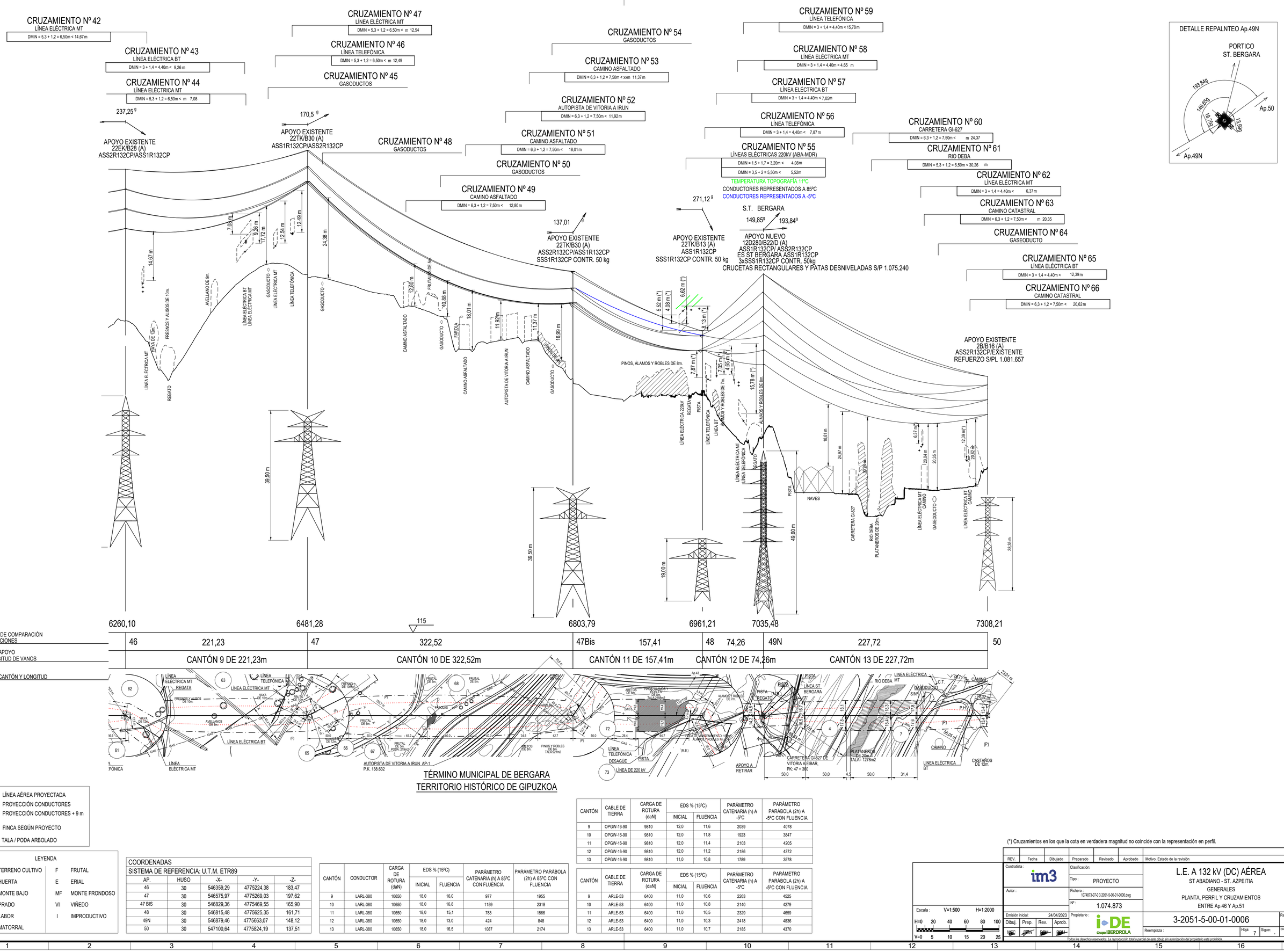
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
MSC	RBM	RBM	RBM

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST. AZPEITIA
GENERALES
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS
ENTRE Ap.44 Y Ap.46

3-2051-5-00-01-0006 Rev.: 0

Reemplaza : Hoja: 6 Sigue: 7 DIN: A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



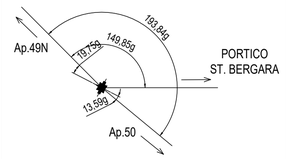
COORDENADAS				
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89				
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
46	30	546359,29	4775224,38	183,47
47	30	546575,97	4775269,03	197,62
47 BIS	30	546829,36	4775469,55	165,90
48	30	546815,48	4775625,35	161,71
49N	30	546879,46	4775663,07	148,12
50	30	547100,64	4775824,19	137,51

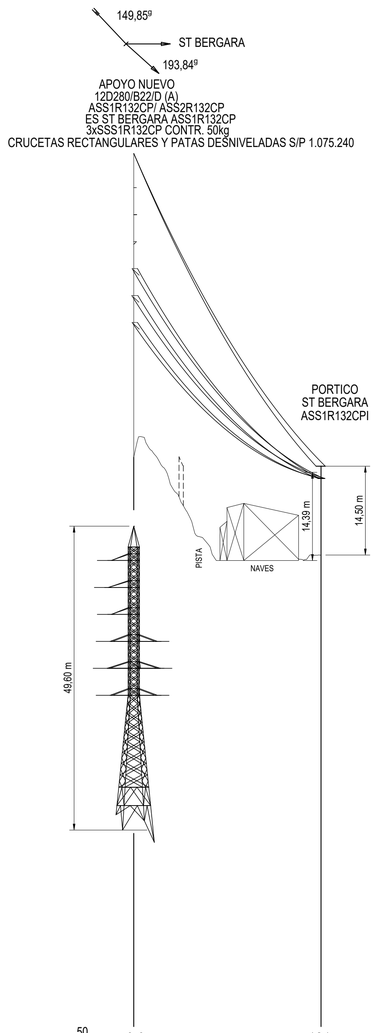
CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A 85ºC CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 85ºC CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
9	LARL-380	10650	18,0	16,0	977	1955
10	LARL-380	10650	18,0	16,8	1159	2318
11	LARL-380	10650	18,0	15,1	783	1566
12	LARL-380	10650	18,0	13,0	424	848
13	LARL-380	10650	18,0	16,5	1087	2174

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
9	OPGW-16-90	9810	12,0	11,6	2039	4078
10	OPGW-16-90	9810	12,0	11,8	1923	3847
11	OPGW-16-90	9810	12,0	11,4	2103	4205
12	OPGW-16-90	9810	12,0	11,2	2186	4372
13	OPGW-16-90	9810	11,0	10,8	1789	3578

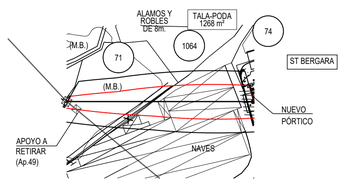
CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
9	ARLE-53	6400	11,0	10,6	2263	4525
10	ARLE-53	6400	11,0	10,8	2140	4279
11	ARLE-53	6400	11,0	10,5	2329	4659
12	ARLE-53	6400	11,0	10,3	2418	4836
13	ARLE-53	6400	11,0	10,7	2185	4370

DETALLE REPALNTEO Ap.49N





N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS	49N 121	PÓRTICO
N.º DE CANTÓN Y LONGITUD	CANTÓN 1 DE 121 m	



TÉRMINO MUNICIPAL DE BERGARA
TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA

LÍNEA AÉREA PROYECTADA
PROYECCIÓN CONDUCTORES
PROYECCIÓN CONDUCTORES +9m
FINCA PROY FINCA SEGÚN PROYECTO
TALA / PODA ARBOLADO

LEYENDA

TC	TERRENO CULTIVO	F	FRUTAL
H	HUERTA	E	ERIAL
MB	MONTE BAJO	MF	MONTE FRONDOSO
PR	PRADO	VI	VIÑEDO
C	LABOR	I	IMPRODUCTIVO
M	MATORRAL		

COORDENADAS SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89				
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
49N	30	546879,46	4775663,07	148,12
PORTICO ST BERGARA	30	546909,74	4775781,53	132,04

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A 85ºC CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 85ºC CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
1	LARL-380	10650	6	5,7	390	780

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15ºC)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5ºC	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5ºC CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
1	OPGW-16-90	9810	3	3	415	830

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3
Autor :
Escala : V=1:500 H=1:2000
H=0 20 40 60 80 100
V=0 5 10 15 20 25
Emisión inicial: 24/04/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
MZC	RMN	DPM	DPM

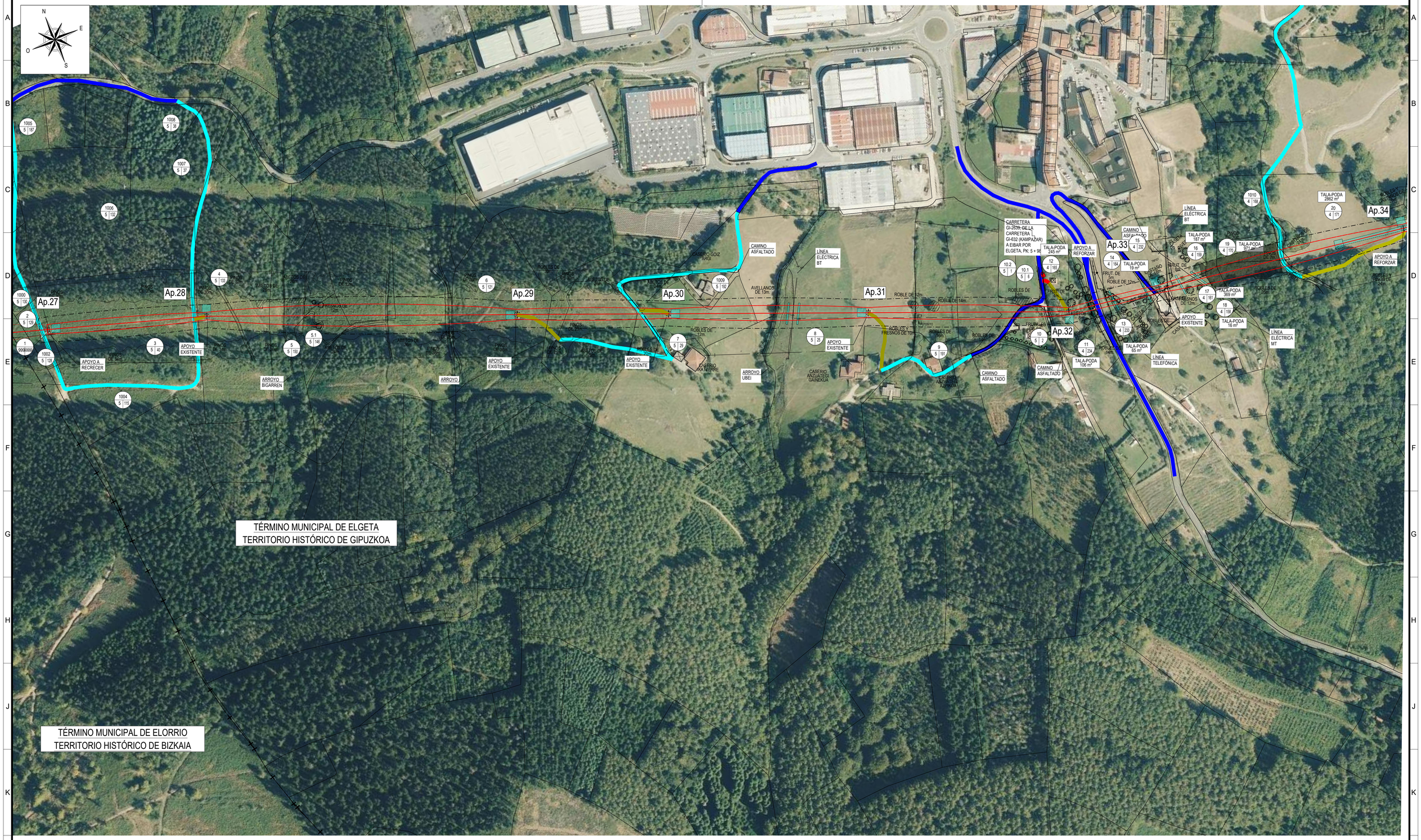
Clasificación:
Tipo : PROYECTO
Fichero : 1074874-01-0 3-2051-5-02-01-0001.dwg
Nº : 1.074.874
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA
Reemplaza :

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST AZPEITIA
DERIVACIÓN A BERGARA
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS
ENTRE Ap.49N Y ST BERGARA

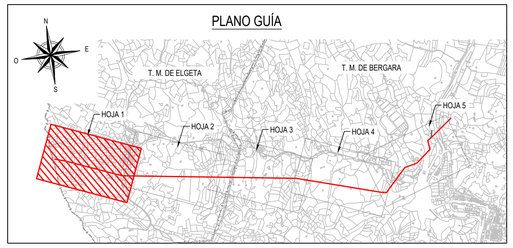
3-2051-5-02-01-0001 Rev.: 0

Hoja: 1 Sigue: - Dim: A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



PLANO GUÍA



TIPOLOGÍA DE CAMINO (PÚBLICO O PRIVADO)	LEYENDA	DESCRIPCIÓN
CAMINO PÚBLICO		EXISTENTE, ASFALTADO Y EN BUENAS CONDICIONES
		EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA Y EN BUENAS CONDICIONES
		EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA A ACONDICIONAR. AFECCIÓN A PARCELAS COLINDANTES. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PRIVADO		EXISTENTE Y UTILIZABLE. CAMINO O RODERA.
		NUEVO A REALIZAR. AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
		NUEVO MEDIANTE RODERA. LEVE AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. SIN MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PÚBLICO O PRIVADO		CORTADO POR CANDADO O PUERTA.

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES + 9m
- FINCA POL PARC — FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN PERMANENTE

COORDENADAS

SISTEMA DE REFERENCIA: U,T,M, ETR89

AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
27	30	540458,9700	4776250,0200	512,5100
28	30	540635,0800	4776190,8300	519,8700
29	30	540966,7900	4776049,8800	515,7800
30	30	541128,2500	4775981,2100	517,7600
31	30	541341,7700	4775890,3000	500,8800
32	30	541555,7300	4775799,2800	492,8500
33	30	541662,8200	4775781,6800	465,2100
34	30	541950,9600	4775734,3200	366,5500

La representación de las ocupaciones temporales es aproximada, contemplándose la superficie prevista en la relación de Bienes y Derechos Afectados. La ocupación temporal durante los trabajos de ejecución se adecuará a las condiciones climatológicas, necesidades constructivas y/o de los propietarios afectados para minimizar los daños a sus terrenos como cultivos, caminos privados, etc.

Escala : 1:2000 (0 20 40 60 80 100)

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : 1074871-01-0 3-2051-5-00-32-0006.dwg

Nº : 1.074.871

Emisión inicial: 03/04/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ARM	DPM	DPM	DPM

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132kV (DC) AÉREA

ST ABADIANO -ST AZPEITIA

GENERALES

PLANO PARCELARIO

ENTRE Ap.27 Y Ap.34

3-2051-5-00-32-0006 Rev.: 0

Reemplaza :

Hoja: 1 Sigue: 2 Dim: A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

TÉRMINO MUNICIPAL DE ELGETA
TERRITORIO HISTÓRICO DE GUIPUZKOA

TERRITORIO HISTÓRICO DE GUIPÚZKOA

Ap.34
Ap.35
Ap.36
Ap.37
Ap.38

APOYO A REFORZAR
APOYO EXISTENTE
APOYO A REFORZAR

ARROYO SESTO
ARROYO
ARROYO
ARROYO
CAMINO
CAMINO ASFALTADO
PISTA
PISTA
PISTA
PISTA
PISTA
PISTA
PISTA
PISTA

LÍNEA ELÉCTRICA BT

TALA-PODA 497 m²
TALA-PODA 764 m²
TALA-PODA 3186 m²
TALA-PODA 3112 m²
TALA-PODA 28 m²
TALA-PODA 187 m²
TALA-PODA 1380 m²
TALA-PODA 45 m²
TALA-PODA 227 m²
TALA-PODA 24 m²
TALA-PODA 12 m²
TALA-PODA 186 m²
TALA-PODA 1089 m²
TALA-PODA 907 m²
TALA-PODA 30 m²

ROBLES Y HAYAS DE 25m
ROBLES Y ALISOS DE 20m
ROBLES Y PINOS DE 24m
HAYAS DE 15m
ROBLE DE 15m
ROBLES Y HAYAS DE 17m
ROBLES DE 12m
AVELLANOS DE 18m
ARBUSTOS DE 6m
FRUT DE 5m
FRUT DE 7m
AVELLANOS DE 18m
ARBUSTOS DE 4m
FRUT DE 7m
FRESNO DE 12m
ROBLE DE 15m
PINOS DE 32m
PINOS DE 30m
PINOS Y ROBLES DE 11m
PINOS Y ROBLES DE 13m
FRUTALES DE 2m
PINOS DE 33m
PINOS DE 6m
PINOS DE 6m
PINOS DE 6m
PINOS DE 6m
ROBLES DE 15m
PINOS DE 30m
PINOS DE 6m
PINOS DE 6m
PINOS DE 6m
PINOS DE 6

TÉRMINO MUNICIPAL DE BERGARA
TERRITORIO HISTÓRICO DE GUIPUZKOA

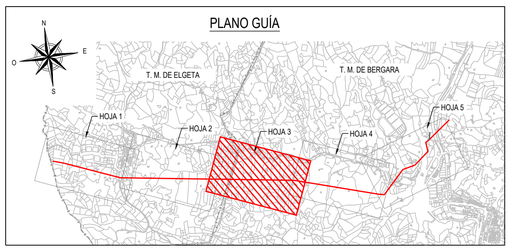
Ap.38 Ap.39 Ap.40 Ap.41 Ap.42

1038 5 109 | 1037 5 79 | 1036 5 36 | 1033 4 3 | 1035 5 110 | 1034 5 83 | 1040 5 293 | 1039 5 54 | 40 5 37 TALA-PODA 27 m² | 41 5 128 TALA-PODA 39 m² | 42 5 134 | 44 5 47 TALA-PODA 476 m² | 43 5 42 TALA-PODA 1492 m² | 38 5 68 TALA-PODA 12 m² | 39 5 55 TALA-PODA 139 m² | 36 4 152 TALA-PODA 24 m² | 35 5 175 TALA-PODA 186 m² | 33 4 153 TALA-PODA 907 m² | 37 5 66 TALA-PODA 30 m² | 1046 5 236 | 1048 5 235 | 1045 5 38 | 1047 5 285 | 1049 5 345 | 1050 5 234 | 1044 5 246 | 45 5 240 TALA-PODA 123 m² | 1041 5 256 | 1043 5 237 | 46 5 232 | 1042 5 124 | 48 5 152 TALA-PODA 1259 m² | 47 5 150

PISTA · ARROYO · CAMINO · CAMINO ASFALTADO · LÍNEA ELÉCTRICA AT · LÍNEA ELÉCTRICA BT · LÍNEA TELEFÓNICA · APOYO EXISTENTE · APOYO A REFORZAR · ARROYO AZKARRAGA

CEREZOS DE 10m. · ROBLES Y CASTAÑOS DE 20m. · ROBLES DE 16m. · ROBLES DE 14m. · ROBLES DE 34m. · PINOS DE 18m. · PINOS DE 20m. · PINOS DE 8m. · PINOS SUELTOS DE 9m. · HAYAS DE 12m. · HAYAS Y PINOS DE 26m. · ABEDULES DE 15m. · ABEDULES DE 30m. · AVELLANOS DE 10m. · AVELLANOS DE 12m. · FRUTALES DE 6m. · CASERÍO ECHEVARRIA · CASERÍO ECHEVARRIA ETXEBARRIA · CASETA · ESTABLO · BUSTOS DE 4m.

PLANO GUÍA



TIPOLOGÍA DE CAMINO (PÚBLICO O PRIVADO)	LEYENDA	DESCRIPCIÓN
CAMINO PÚBLICO		EXISTENTE, ASFALTADO Y EN BUENAS CONDICIONES
		EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA Y EN BUENAS CONDICIONES
		EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA A ACONDICIONAR. AFECCIÓN A PARCELAS COLINDANTES. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PRIVADO		EXISTENTE Y UTILIZABLE. CAMINO O RODERA.
		NUEVO A REALIZAR. AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
		NUEVO MEDIANTE RODERA. LEVE AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. SIN MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PÚBLICO O PRIVADO		CORTADO POR CANDADO O PUERTA.

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES + 9m
- FINCA (POL / PARC) FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN PERMANENTE

COORDENADAS
SISTEMA DE REFERENCIA: U,T,M, ETR89

AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
38	30	543488,8200	4775481,5000	269,1500
39	30	543741,1400	4775439,8700	265,2700
40	30	544099,2000	4775381,0400	277,8700
41	30	544490,1800	4775316,9600	270,3300
42	30	544944,1600	4775171,5700	269,2000

La representación de las ocupaciones temporales es aproximada, contemplándose la superficie prevista en la relación de Bienes y Derechos Afectados. La ocupación temporal durante los trabajos de ejecución se adecuará a las condiciones climatológicas, necesidades constructivas y/o de los propietarios afectados para minimizar los daños a sus terrenos como cultivos, caminos privados, etc.

Escala : 1:2000 (0 20 40 60 80 100)

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3
Autor :
Clasificación:
Tipo : PROYECTO
Fichero : 1074871-03-0 3-2051-5-00-32-0006.dwg
Nº : 1.074.871
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

Emisión inicial: 03/04/2023

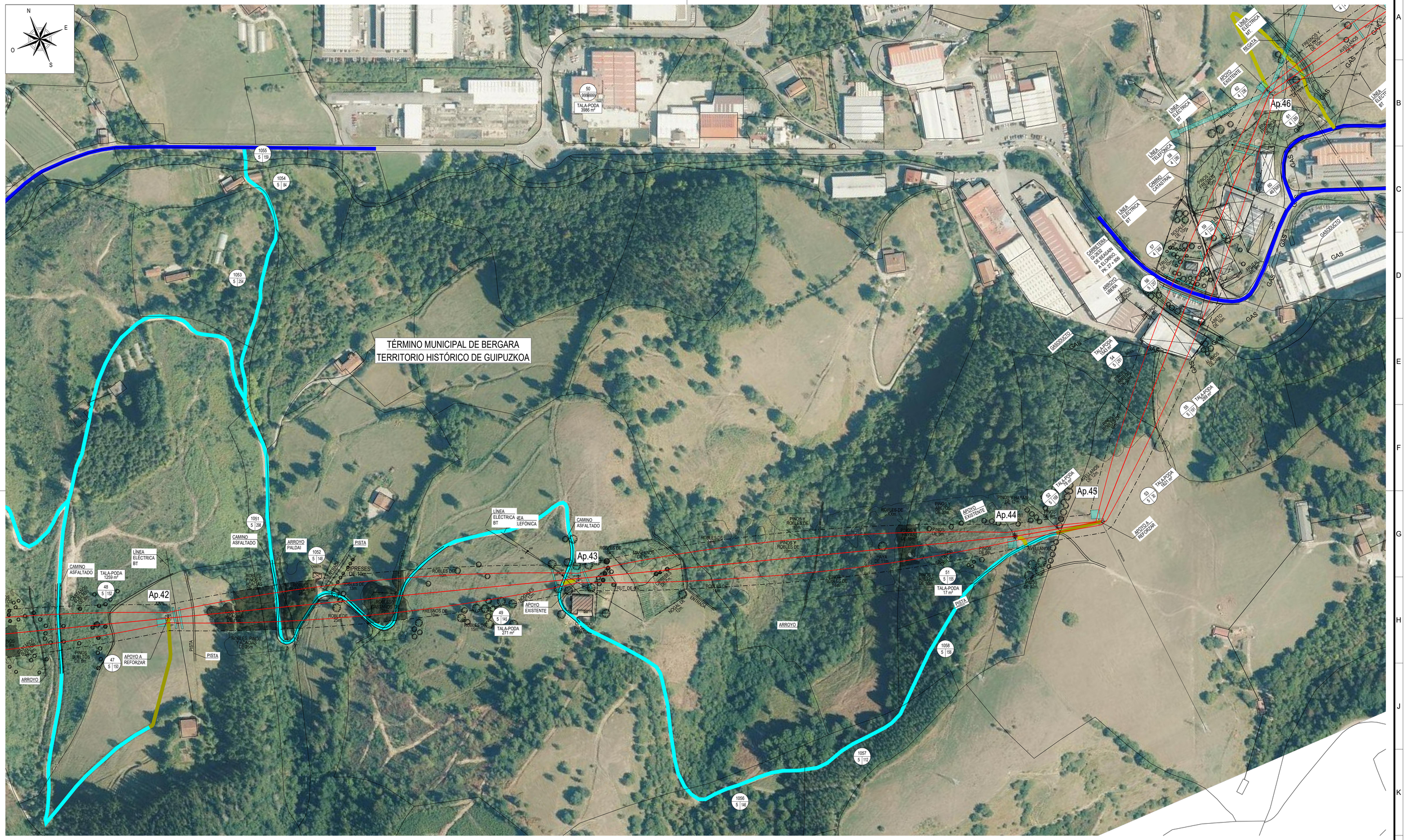
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ARM	DPM	DPM	DPM

L.E. A 132kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO -ST AZPEITIA
GENERALES
PLANO PARCELARIO
ENTRE Ap.38 Y Ap.42

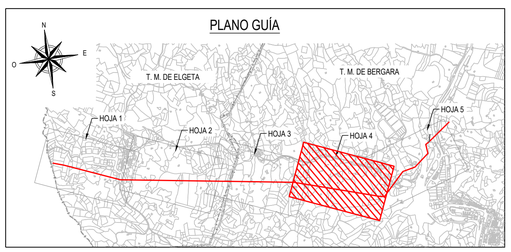
3-2051-5-00-32-0006 Rev : 0

Reemplaza : Hoja: 3 Sigue: 4 DIN A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



PLANO GUÍA



TIPOLOGÍA DE CAMINO (PÚBLICO O PRIVADO)	LEYENDA	DESCRIPCIÓN
CAMINO PÚBLICO		EXISTENTE, ASFALTADO Y EN BUENAS CONDICIONES
		EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA Y EN BUENAS CONDICIONES
		EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA A ACONDICIONAR. AFECCIÓN A PARCELAS COLINDANTES. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PRIVADO		EXISTENTE Y UTILIZABLE. CAMINO O RODERA.
		NUEVO A REALIZAR. AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
		NUEVO MEDIANTE RODERA. LEVE AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. SIN MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PÚBLICO O PRIVADO		CORTADO POR CANDADO O PUERTA.

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES + 9m
- FINCA (POL / PARC) — FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN PERMANENTE

COORDENADAS				
SISTEMA DE REFERENCIA: U,T.M, ETR89				
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
42	30	544944,1600	4775171,5700	269,2000
43	30	545399,5700	4775025,2600	308,7300
44	30	545883,9700	4774868,9900	283,9700
45	30	545982,3500	4774845,1000	270,2600
46	30	546359,3000	4775224,3800	183,4700

La representación de las ocupaciones temporales es aproximada, contemplándose la superficie prevista en la relación de Bienes y Derechos Afectados. La ocupación temporal durante los trabajos de ejecución se adecuará a las condiciones climatológicas, necesidades constructivas y/o de los propietarios afectados para minimizar los daños a sus terrenos como cultivos, caminos privados, etc.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : 1:2000 (0 20 40 60 80 100)

Contratista : im3

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero 1074871-04-0 3-2051-5-00-32-0006.dwg

Nº : 1.074.871

Emisión inicial: 03/04/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ARM	DPM	DPM	DPM

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

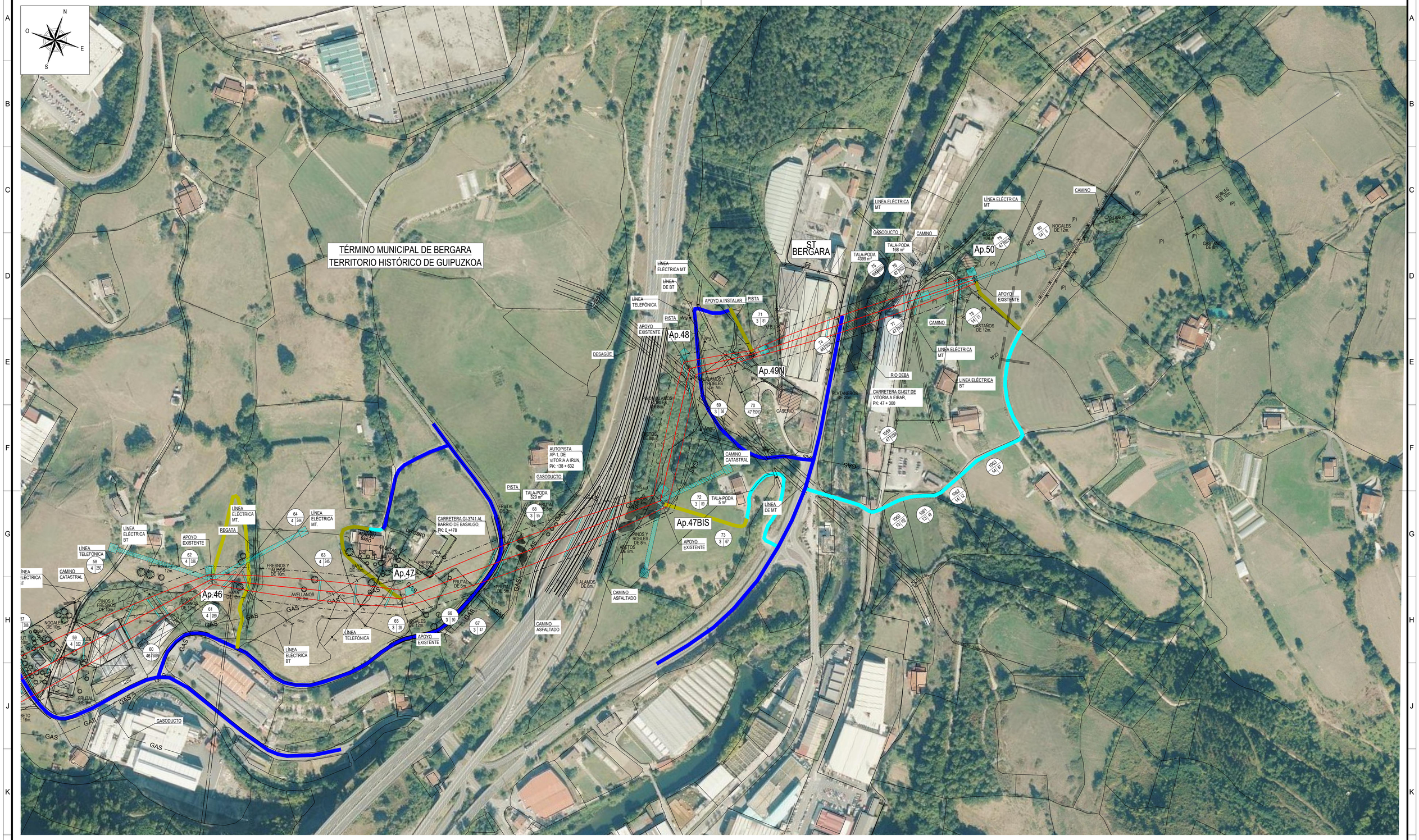
L.E. A 132kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO -ST AZPEITIA
GENERALES
PLANO PARCELARIO
ENTRE Ap.42 Y Ap.46

3-2051-5-00-32-0006 — Rev : 0

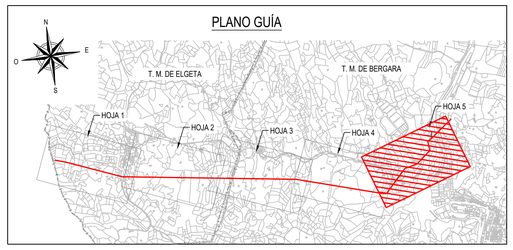
Reemplaza :

Hoja: 4 Sigue: 5 de A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida



PLANO GUÍA



TIPOLOGÍA DE CAMINO (PÚBLICO O PRIVADO)	LEYENDA	DESCRIPCIÓN
CAMINO PÚBLICO		EXISTENTE, ASFALTADO Y EN BUENAS CONDICIONES
		EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA Y EN BUENAS CONDICIONES
		EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA A ACONDICIONAR. AFECCIÓN A PARCELAS COLINDANTES. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PRIVADO		EXISTENTE Y UTILIZABLE. CAMINO O RODERA.
		NUEVO A REALIZAR. AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
		NUEVO MEDIANTE RODERA. LEVE AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. SIN MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PÚBLICO O PRIVADO		CORTADO POR CANDADO O PUERTA.

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES + 9m
- FINCA (POL. / PARC.) FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN PERMANENTE

COORDENADAS				
SISTEMA DE REFERENCIA: U,T,M, ETR89				
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
46	30	546359,3000	4775224,3800	183,4700
47	30	546575,9800	4775269,0300	197,6200
47bis	30	546829,3600	4775469,5500	165,9000
48	30	546815,4800	4775625,3500	161,7100
49N	30	546879,4600	4775663,0700	148,1200
50	30	547100,6400	4775824,1900	137,5100

La representación de las ocupaciones temporales es aproximada, contemplándose la superficie prevista en la relación de Bienes y Derechos Afectados. La ocupación temporal durante los trabajos de ejecución se adecuará a las condiciones climatológicas, necesidades constructivas y/o de los propietarios afectados para minimizar los daños a sus terrenos como cultivos, caminos privados, etc.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : 1:2000 (0 20 40 60 80 100)

Contratista : im3

Autor :

Emisión inicial: 03/04/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ARM	DPM	DPM	DPM

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : 1074871-04-0 3-2051-5-00-32-0006.dwg

Nº : 1.074.871

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132kV (DC) AÉREA

ST ABADIANO -ST AZPEITIA

GENERALES

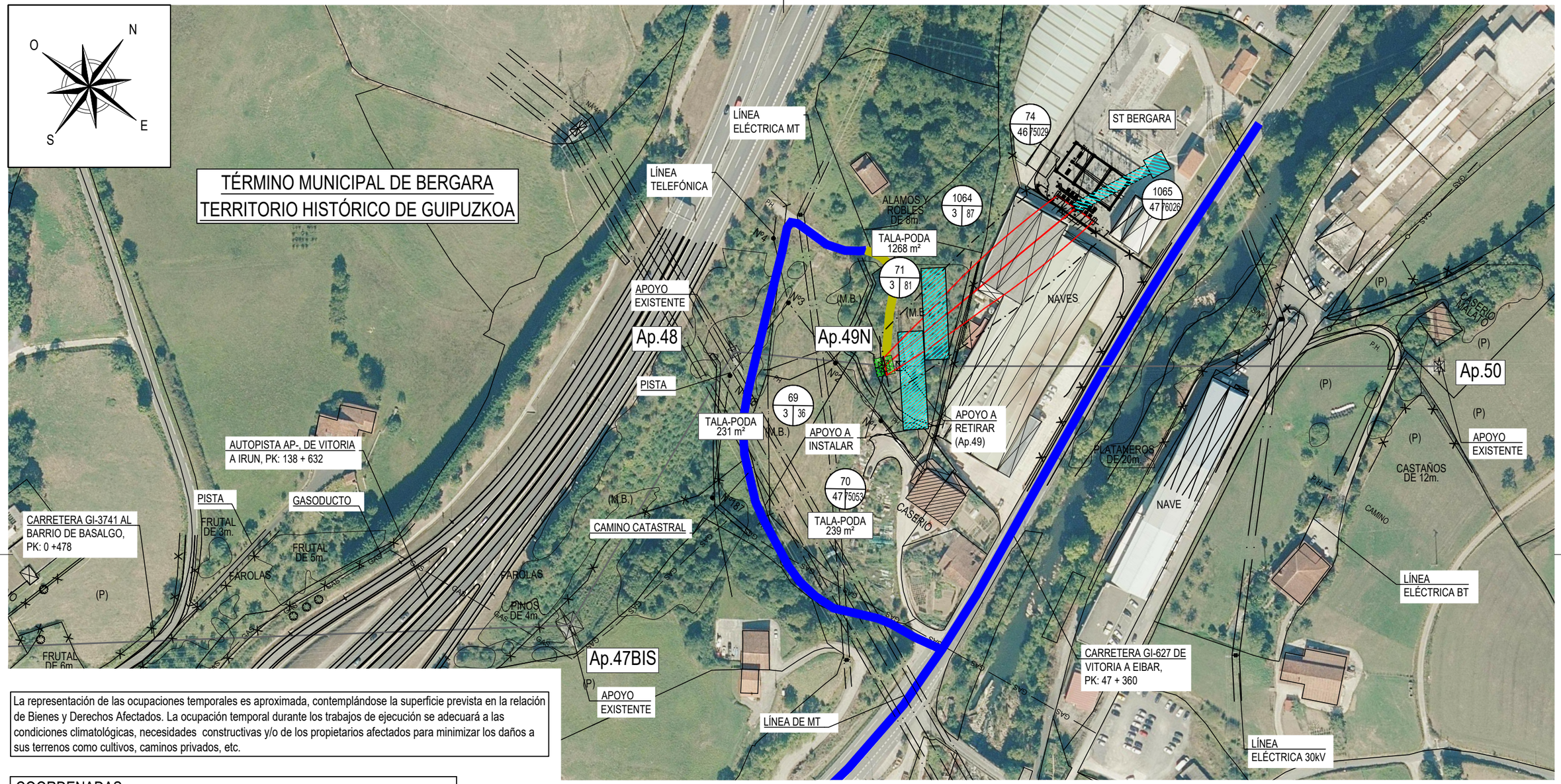
PLANO PARCELARIO

ENTRE Ap.46 Y Ap.50

3-2051-5-00-32-0006 — Rev : 0

Reemplaza : — Hoja: 5 — Sigue: - — DIN A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



La representación de las ocupaciones temporales es aproximada, contemplándose la superficie prevista en la relación de Bienes y Derechos Afectados. La ocupación temporal durante los trabajos de ejecución se adecuará a las condiciones climatológicas, necesidades constructivas y/o de los propietarios afectados para minimizar los daños a sus terrenos como cultivos, caminos privados, etc.

COORDENADAS				
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89				
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
49N	30	546879,46	4775663,07	148,12
ST BERGARA	30	546909,74	4775781,53	132,16

TIPOLOGÍA DE CAMINO (PÚBLICO O PRIVADO)	LEYENDA	DESCRIPCIÓN
CAMINO PÚBLICO		EXISTENTE, ASFALTADO Y EN BUENAS CONDICIONES
		EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA Y EN BUENAS CONDICIONES
		EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA A ACONDICIONAR. AFECCIÓN A PARCELAS COLINDANTES. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PRIVADO		EXISTENTE Y UTILIZABLE. CAMINO O RODERA.
		NUEVO A REALIZAR. AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
		NUEVO MEDIANTE RODERA. LEVE AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. SIN MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PÚBLICO O PRIVADO		CORTADO POR CANDADO O PUERTA.

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES + 9m
- FINCA POL PARC — FINCA SEGÚN PROYECTO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN PERMANENTE

Escala : 1:2000

0 20 40 60 80 100

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : 1074872-01-0 3-2051-5-02-32-0002.dwg

Nº : 1.074.872

Emisión inicial: 10/05/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ARM	DPM	DPM	DPM

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132kV (DC) AÉREA

ST ABADIANO -ST AZPEITIA

DERIVACIÓN A: BERGARA

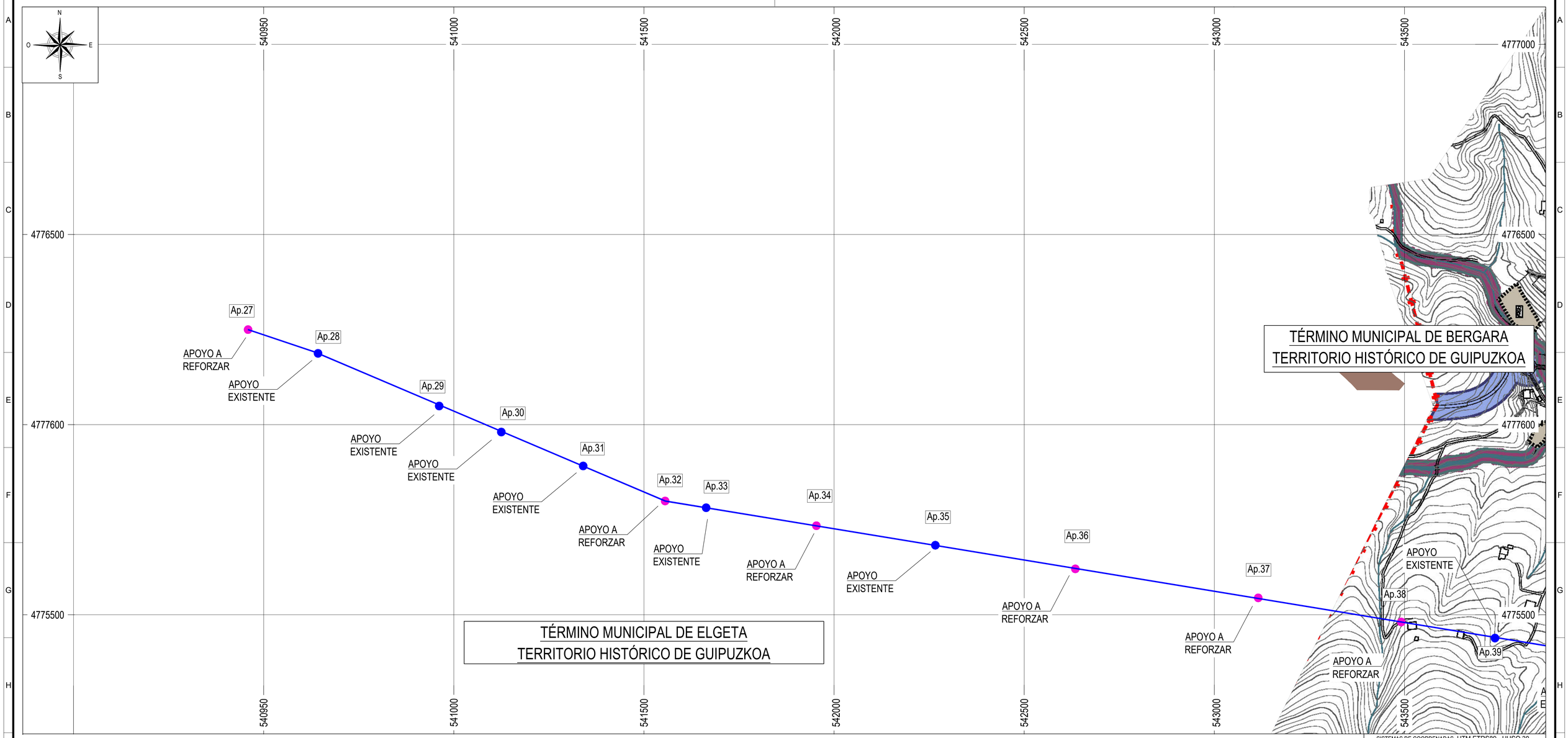
PLANO PARCELARIO

ENTRE Ap.49N Y ST BERGARA

3-2051-5-02-32-0002 — Rev : 0

Reemplaza : — Hoja: 1 — Sigue: - — DIN : A3

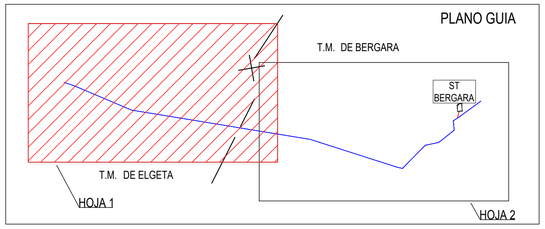
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



LEYENDA

- NUEVA LÍNEA AÉREA A 132kV
- LÍNEA AÉREA A RENOVAR A 132kV
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE SIN INTERVENCIÓN
- APOYO A INSTALAR
- APOYO EXISTENTE
- APOYO A RETIRAR
- APOYO CON REFUERZO O RECRECIDO

PLANO GUIA



LEYENDA DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN TÉRMINO MUNICIPAL

TÉRMINO MUNICIPAL DE ELGETA

LUR EZ URBANIZAGARRIA	SUELO NO URBANIZABLE
LUR URBANIZAGARRIA	SUELO URBANIZABLE
LUR HIRITARRA	SUELO URBANO
LUR–HIRITAR ETA LUR URBANIZAGARRIAREN MUGAPENA	DELIMITACION DE SUELO URBANO Y URBANIZABLE
UDALHERRIAREN MUGAPENA	DELIMITACION DEL TERMINO MUNICIPAL
DIPUTATUEN KONTSEILUAK 2003ko ABENDUAREN 16ko BATZARRALDIAN ERABAKITAKOAREN ARABERA, 2. AREA ETENDA GERATZEN DA	AREA 2 EN SUSPENSO SEGUN ACUERDO DEL CONSEJO DE DIPUTADOS EN SESION DE 16 DE DICIEMBRE DEL 2003

LEYENDA DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN TÉRMINO MUNICIPAL

TÉRMINO MUNICIPAL DE BERGARA

LURZORUAREN SAILKAPENA
CLASIFICACIÓN DEL SUELO

- HIRI LURZORU FINKATUA — SUELO URBANO CONSOLIDADO
- HIRI LURZORU FINKATU GABEA — SUELO URBANO NO CONSOLIDADO
- LURZORU URBANIZAGARRIA — SUELO URBANIZABLE
- LURZORU URBANIZAEZIN OROKORRA — SUELO NO URBANIZABLE GENERAL
- HERRI UBIDEAK ETA BABESGUNEAK — CAUCES PÚBLICOS Y ZONAS DE PROTECCIÓN
- KOMUNIKABIDE SISTEMA OROKORREI ETA HAUEN BABES GUNEEI LOTURIKO LURZORU URBANIZAEZINA — SUELO NO URBANIZABLE ADSCRITO A SISTEMAS GENERALES DE COMUNICACIONES Y ZONAS DE PROTECCIÓN
- INSTALAKUNTZA ETA ZERBITZUETAKO SISTEMA OROKORREI LOTURIKO LURZORU URBANIZAEZINA — SUELO NO URBANIZABLE ADSCRITO A SISTEMAS GENERALES DE INST. Y SERV.
- LURZORU URBANIZAEZINETAKO BABESGUNE ARKEOLOGIKOAK — RESERVAS ARQUEOLÓGICAS EN SUELO NO URBANIZABLE
- PLANGINTZA BARRUTI EDO SEKTORE MUGA — LÍMITE ÁREA PLANEAMIENTO O SECTOR
- EGIKARITZE UNITATE MUGA — LÍMITE UNIDAD ACTUACIÓN URBANÍSTICA
- A 12 — BARRUTI ETA SEKTORE IZENDAPENA — DESIGNACIÓN DE ÁREAS Y SECTORES
- UE.28-4 — EGIKARITZE UNITATE IZENDAPENA — LÍMITE UNIDAD EJECUCIÓN

Escala : 1:5.000

0 50 100 150 200

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3
Autor :
Clasificación:
Tipo : PROYECTO
Fichero : 1074875-01-0 3-2051-5-02-16-0001.dwg
Nº : 1.074.875
Emisión inicial: 24/04/2023
Dibuj. | Prep. | Rev. | Aprob.
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST AZPEITIA
DERIVACIÓN A: BERGARA
TERRENOS - USOS DEL SUELO
ENTRE Ap.27 Y Ap.39

3-2051-5-02-16-0001 — Rev.: 0

Reemplaza : — Hoja: 1 — Sigue: 2 — Dn: A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

TÉRMINO MUNICIPAL DE BERGARA
TERRITORIO HISTÓRICO DE GUIPUZKOA

ST BERGARA

APOYO A INSTALAR
APOYO A RETIRAR
APOYO EXISTENTE
APOYO A REFORZAR

Ap.39 Ap.40 Ap.41 Ap.42 Ap.43 Ap.44 Ap.45 Ap.46 Ap.47 Ap.47BIS Ap.48 Ap.49 Ap.49N Ap.50 Ap.51 Ap.52

4777600 4777500 4776500 4775500 4774500

544000 544500 545000 545500 546000 546500 547000 547500

SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

LEYENDA

- NUEVA LÍNEA AÉREA A 132kV
- LÍNEA AÉREA A RENOVAR A 132kV
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE SIN INTERVENCIÓN
- APOYO A INSTALAR
- APOYO EXISTENTE
- APOYO A RETIRAR
- APOYO CON REFUERZO O RECRECIDO

PLANO GUIA

T.M. DE BERGARA
T.M. DE ELGETA
ST BERGARA
HOJA 1
HOJA 2

LEYENDA DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN TÉRMINO MUNICIPAL

TÉRMINO MUNICIPAL DE BERGARA

LURZORUAREN SAILKAPENA
CLASIFICACIÓN DEL SUELO

- HIRI LURZORU FINKATUA — SUELO URBANO CONSOLIDADO
- HIRI LURZORU FINKATU GABEA — SUELO URBANO NO CONSOLIDADO
- LURZORU URBANIZAGARRIA — SUELO URBANIZABLE
- LURZORU URBANIZAEZIN OROKORRA — SUELO NO URBANIZABLE GENERAL
- HERRI UBIDEAK ETA BABESGUNEAK — CAUCES PÚBLICOS Y ZONAS DE PROTECCIÓN
- KOMUNIKABIDE SISTEMA OROKORREI ETA HAUEN BABES GUNEEI LOTURIKO LURZORU URBANIZAEZINA — SUELO NO URBANIZABLE ADSCRITO A SISTEMAS GENERALES DE COMUNICACIONES Y ZONAS DE PROTECCIÓN
- INSTALAKUNTZA ETA ZERBITZUETAKO SISTEMA OROKORREI LOTURIKO LURZORU URBANIZAEZINA — SUELO NO URBANIZABLE ADSCRITO A SISTEMAS GENERALES DE INST. Y SERV.
- LURZORU URBANIZAEZINETAKO BABESGUNE ARKEOLOGIKOAK — RESERVAS ARQUEOLÓGICAS EN SUELO NO URBANIZABLE
- PLANGINTZA BARRUTI EDO SEKTORE MUGA — LÍMITE ÁREA PLANEAMIENTO O SECTOR
- EGIKARITZE UNITATE MUGA — LÍMITE UNIDAD ACTUACIÓN URBANÍSTICA
- A 12 — BARRUTI ETA SEKTORE IZENDAPENA — DESIGNACIÓN DE ÁREAS Y SECTORES
- UE26-4 — EGIKARITZE UNITATE IZENDAPENA — LÍMITE UNIDAD EJECUCIÓN

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3
Autor :
Escala : 1:5.000 (0 50 100 150 200)
Clasificación:
Tipo : PROYECTO
Fichero : 107487S-02-0 3-2051-5-02-16-0001.dwg
Nº : 1.074.875
Emisión inicial: 24/04/2023
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
MSC	[illegible]	[illegible]	[illegible]

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST AZPEITIA
DERIVACIÓN A: BERGARA
TERRENOS - USOS DEL SUELO
ENTRE Ap.39 Y Ap.51 - Ap.49N Y ST BERGARA

3-2051-5-02-16-0001 Rev: 0

Reemplaza : Hoja: 2 Sigue: - DIN: A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida

Peso de la torre sin anclajes y tornillería	4 829 kg
Peso de la tornillería	172 "
Peso de los anclajes	113 "
Peso total de la torre 2A	5115 kg
Peso de la torre normal 2A	5115 kg
Peso del trama +6m para la torre 2A+3	501 kg
Peso de la tornillería del trama +5m	19 kg
Peso total de la torre 2A+3	5635 kg

Altura total de la torre tipo A = 19.350

Altura total de la torre tipo G = 18.150

Gráfico acotado de centros de gravedad de los perfiles.

Para los anclajes ver plano nº 43.521

Sección IX-IX

Sección V-V

Sección I-I

Sección VIII-VIII

Sección VI-VI

Sección VII-VII

Sección II-II

Sección III-III

Sección IV-IV

Para torn o rem ver montante de la torre

Para torn o rem. ver montante de la torre

Para torn o rem ver montante de la torre

Para torn o rem ver montante de la torre

Para torn o rem ver montante de la torre

Para torn o rem ver montante de la torre

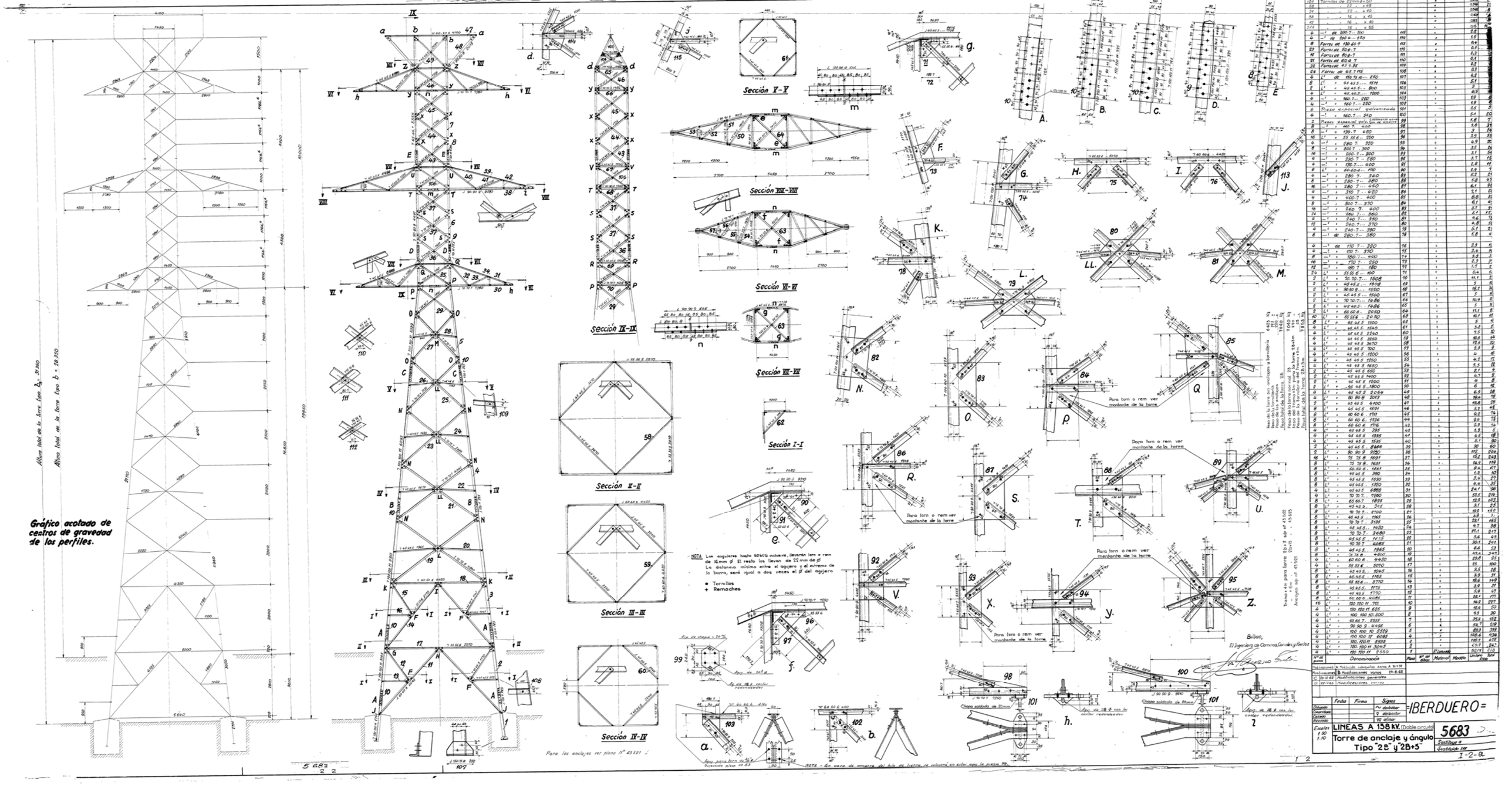
Bilbao,
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

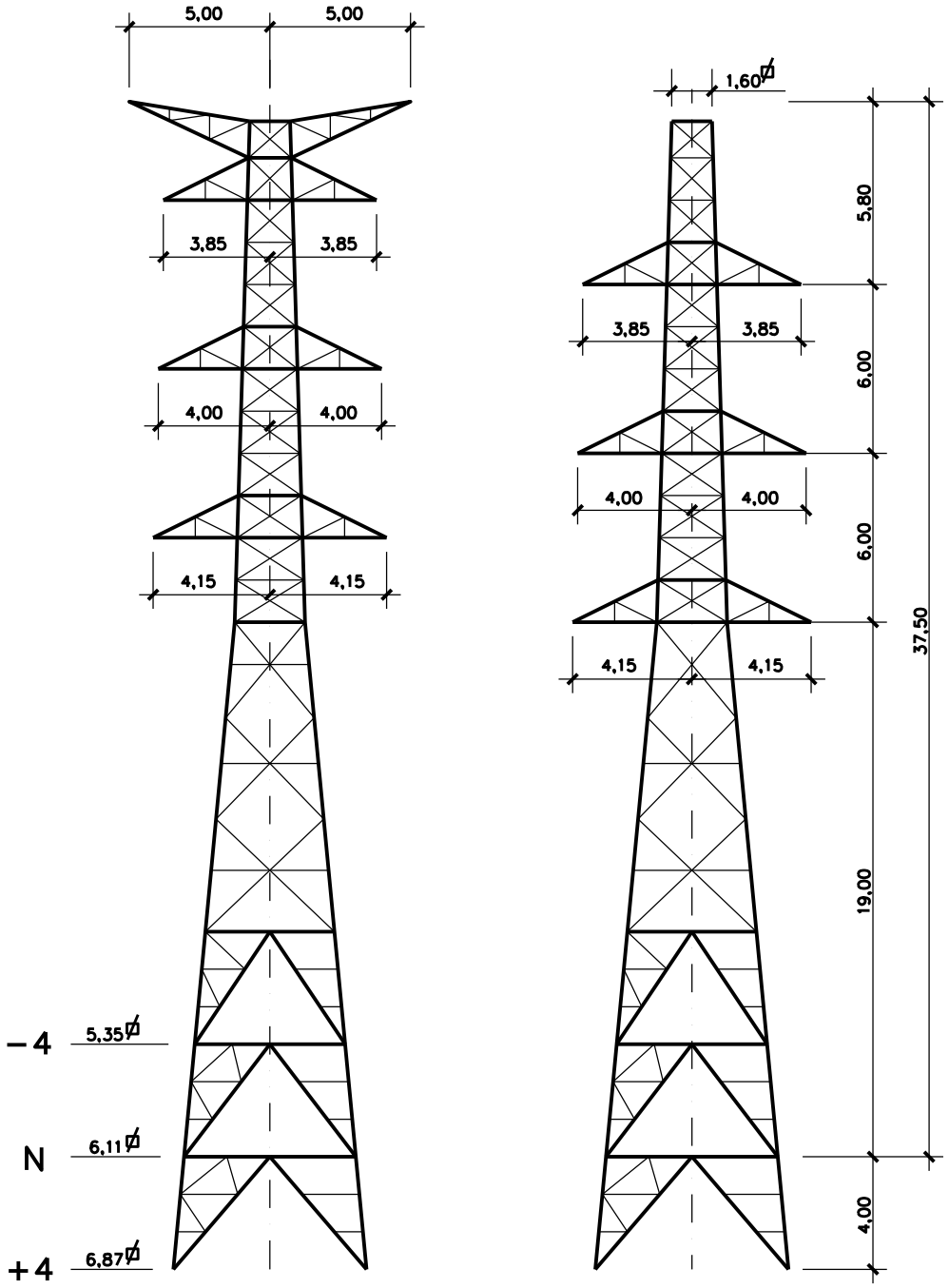
NOTA: Los angulares hasta 60.60.6 inclusive, llevan tora o rem de 16mm ø. El resto los llevan de 22 mm ø. La distancia mínima entre el agujero y el extremo de la barra, será igual o dos veces el ø del agujero

- Tornillos
- + Remaches

Trama +6m para torre 0A-7m s/p nº 43.504
" +6m " " 0A+15m " " 43.505
Anclajes s/p nº 43.521

Nº de Pieza	Denominación	Plano nº del dibujo	Material	Modelo	Unidades	Peso
1	60.60.6 2.550				1	24.73
2	60.60.6 3.090				1	29.96
3	60.60.6 3.960				1	38.40
4	60.60.6 4.830				1	46.83
5	60.60.6 5.700				1	55.27
6	60.60.6 6.570				1	63.71
7	60.60.6 7.440				1	72.15
8	60.60.6 8.310				1	80.59
9	60.60.6 9.180				1	89.03
10	70.70.7 5.130				1	74.72
11	70.70.7 5.850				1	85.21
12	70.70.7 6.570				1	95.70


Altura total de la torre tipo a = 31.360
Altura total de la torre tipo b = 29.360
Gráfico acotado de centros de gravedad de los perfiles.
Sección V-V
Sección VIII-VIII
Sección VI-VI
Sección IX-IX
Sección VII-VII
Sección I-I
Sección II-II
Sección III-III
Sección IV-IV
NOTA Los angulares hasta 60x60 inclusive, llevarán torn o rem de 16mm ø. El resto los llevan de 22 mm de ø. La distancia mínima entre el agujero y el extremo de la barra, será igual o dos veces el ø del agujero
Tornillos
Remaches
Para los anclajes ver plano Nº 43521
NOTA - En caso de emplear el kit de fijación no colocará en este caso la grapa PB.
Para torn o rem ver montante de la torre
Bilbao, El Ingeniero de Caminos,Canales y Puertos
IBERDUERO
LINEAS A 138 kV. (Doble circuito)
Torre de anclaje y ángulo Tipo "2B" y "2B+5"
5683
I-2-a



EL INGENIERO INDUSTRIAL

iberinco		0	29-11-2006	FECHA	CAPAS DE PLOTEO
			ATC	PREPARADO	00
Nº SIGTE-SIAP: -			UBP	REVISADO	
-			UBP	APROBADO	ESCALA: -

L.E. A 132 kV

GENERALES
ESQUEMA DE APOYO
TIPO 12D28B

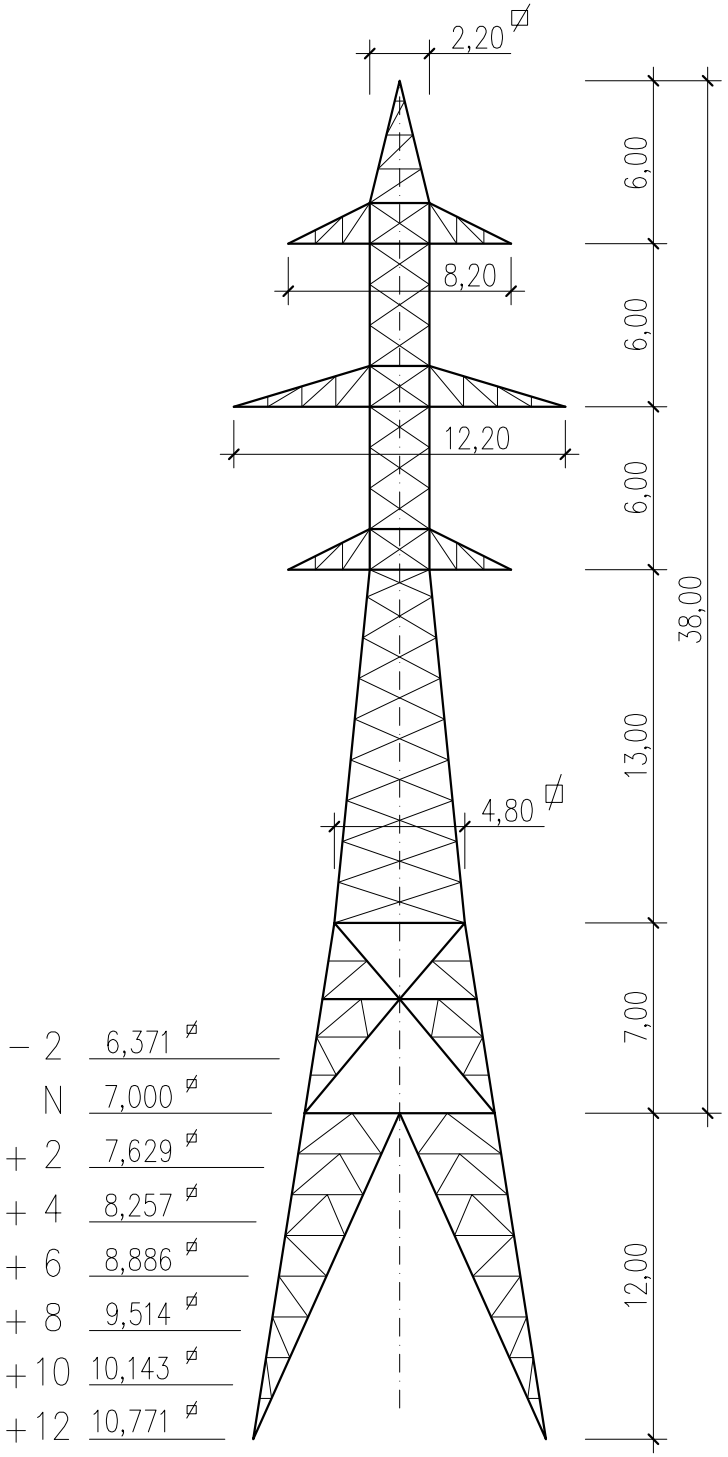
	-		
F. 93004301.DWG		DIN-A4	
ANUL.		AR	-
-		SIGUE HOJA	-

IBERDROLA	3 04 2000 5 00 26	Nº 930.043	HOJA 01	REV. 0

DATA

0 150 mm

FORMATO ORIGINAL A4 (210 x 297)



iberdrola ingeniería consultoría	A	0	11−4−00	FECHA	NIVELES ACTIVOS
			JOS	DIBUJADO	
			IDM	COMPROBADO	
			GOB	APROBADO	

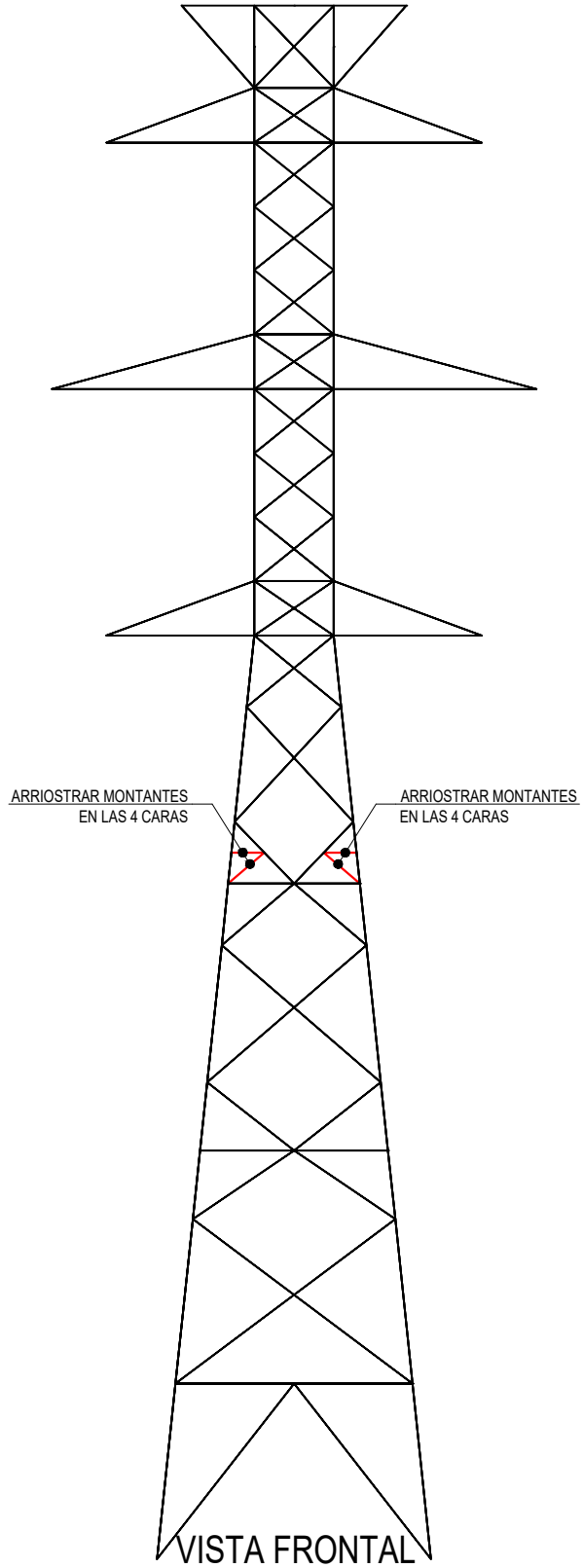
L.E. A 220 KV.
GENERALES
ESQUEMA DE APOYO
TIPO 22EK CUERNO UNICO

F A22EK1.DGN	DIN−A4
ANUL.	AR 40005530
	SIGUE HOJA −

IBERDROLA | 305100051026 | Nº 804.968 | HOJA 1 | REV. 0

0 150 mm

FORMATO ORIGINAL A4 (210 x 297)



VISTA FRONTAL

CUBICACIÓN APROXIMADA			
MARCA	CANTIDAD	PERFIL	TORNILLOS
RELL	16	L45x45x5 (S275)	1 M16 5.6

PESO REFUERZO 46kg

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Autor :

Fichero : 1074877-01-0B 3-2051-5-00-04-0011.dwg

Nº : 1.074.877

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA

ST ABADIANO - ST AZPEITIA

GENERALES

APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS

APOYO 32 TIPO 2B

Emisión inicial: 05/05/2023			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ARB	RPM	RPM	RPM

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

3-2051-5-00-04-0011

Rev : 0

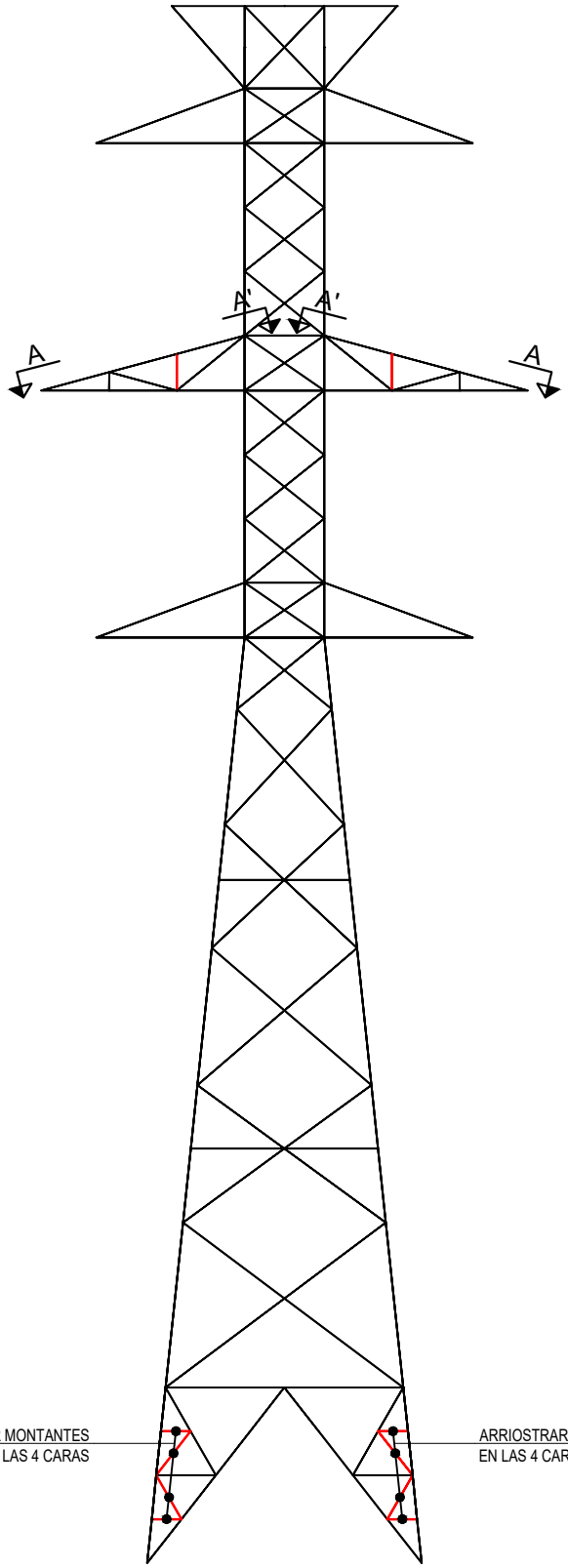
Reemplaza :

Hoja: 1

Sigue: -

DIN : A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

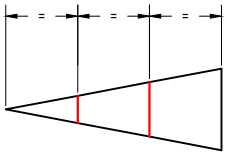


CUBICACIÓN APROXIMADA			
MARCA	CANTIDAD	PERFIL	TORNILLOS
RELL	38	L45x45x5 (S275)	1 M16 5.6

PESO REFUERZO 117kg

LEYENDA

RELL



SECCIÓN A-A'

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : 1074878-01-0B 3-2051-5-00-04-0012.dwg

Nº : 1.074.878

Emisión inicial: 05/05/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ARB	RPM	RPM	RPM

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA

ST ABADIANO - ST AZPEITIA

GENERALES

APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS

APOYO 34 TIPO 2A

3-2051-5-00-04-0012

Rev : 0

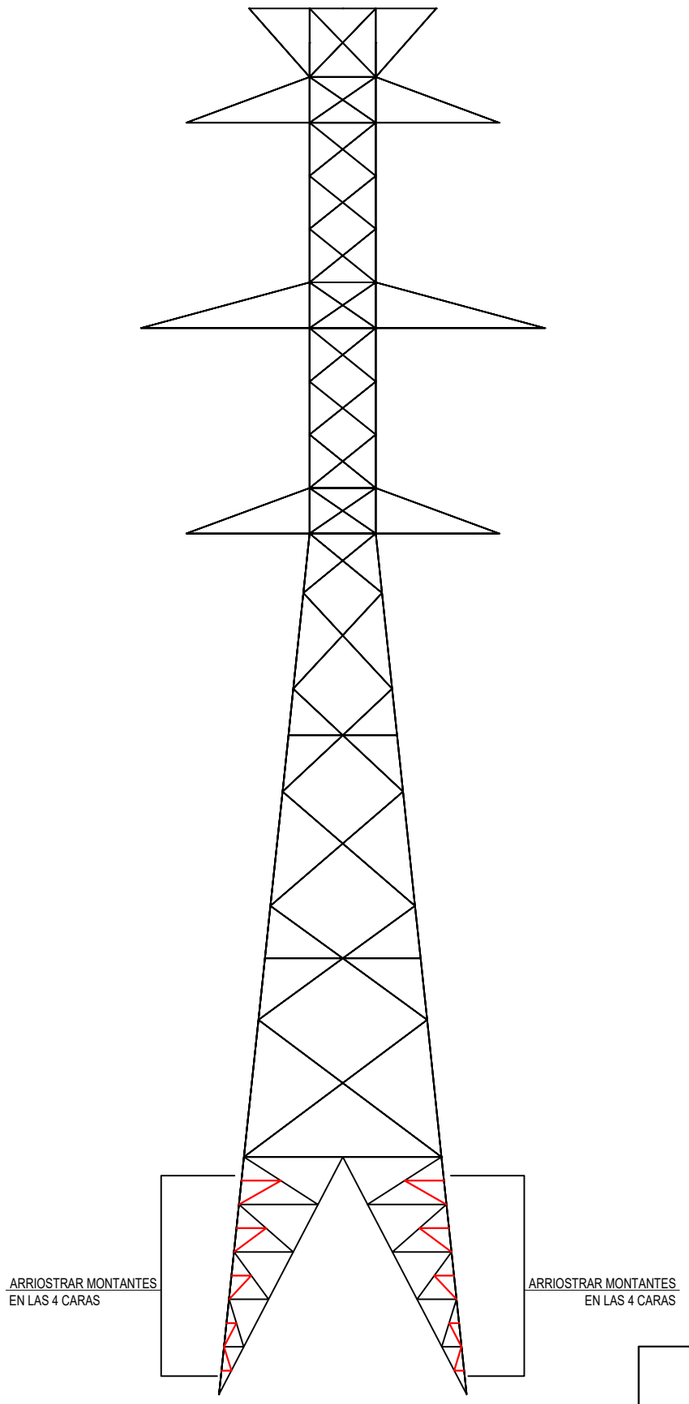
Reemplaza :

Hoja: 1

Sigue: -

DIN : A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



CUBICACIÓN APROXIMADA			
MARCA	CANTIDAD	PERFIL	TORNILLOS
RELL	64	L45x45x5 (S275)	1 M16 5.6

PESO REFUERZO 167kg

LEYENDA

RELL

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala :

Contratista : im3

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : 1075236-01-0B 3-2051-5-00-04-0013.dwg

Nº : 1.075.236

Emisión inicial: 05/05/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ABB	~~RPM~~	~~RPM~~	~~RPM~~

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA

ST ABADIANO - ST AZPEITIA

GENERALES

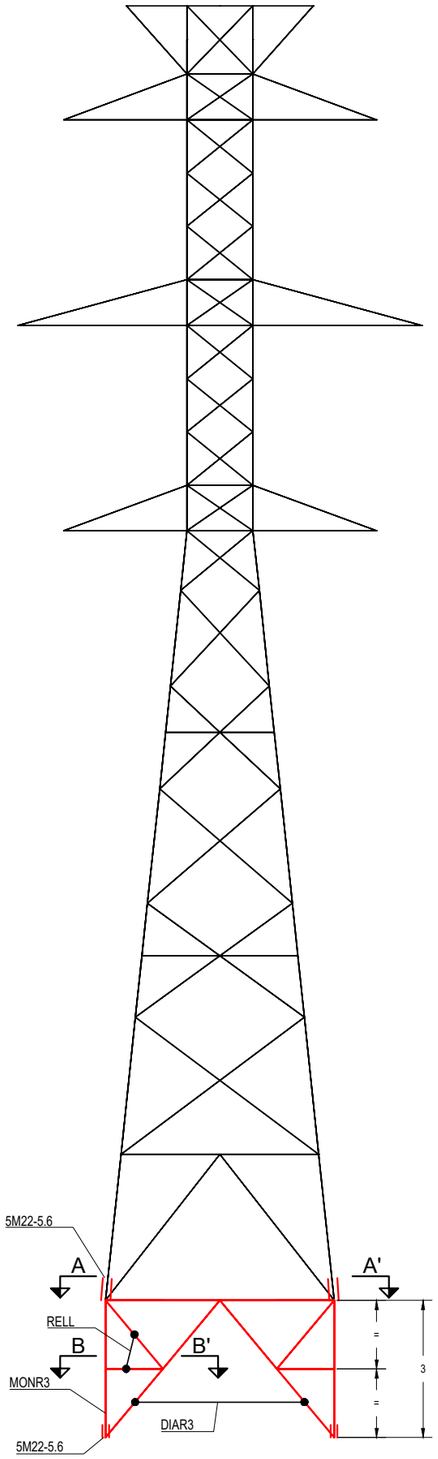
APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS

APOYO 36 Y APOYO 37 TIPO 2A

3-2051-5-00-04-0013 — Rev : 0

Reemplaza : — Hoja: 1 — Sigue: - — DIN : A3

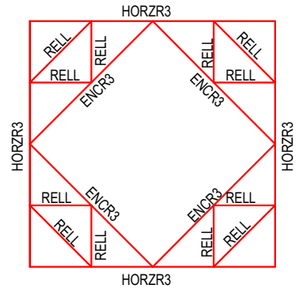
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



VISTA FRONTAL

CUBICACIÓN APROXIMADA			
MARCA	CANTIDAD	PERFIL	TORNILLOS
RELL	28	L45x45x5 (S275)	1 M16 5.6
HORZR3	4	L45x45x5 (S275)	2 M16 5.6
ENCR3	4	L60x60x5 (S275)	1 M16 5.6
DIAR3	4	L50x50x5 (S275)	2 M16 5.6

PESO RECRECIDO 620kg



SECCIÓN A-A'

SECCIÓN B-B'

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : S/E

Contratista : im3

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : 1075237-01-0B 3-2051-5-00-04-0014.dwg

Nº : 1.075.237

Emisión inicial: 05/05/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ARB	~~RPM~~	~~RPM~~	~~RPM~~

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA

ST ABADIANO - ST AZPEITIA

GENERALES

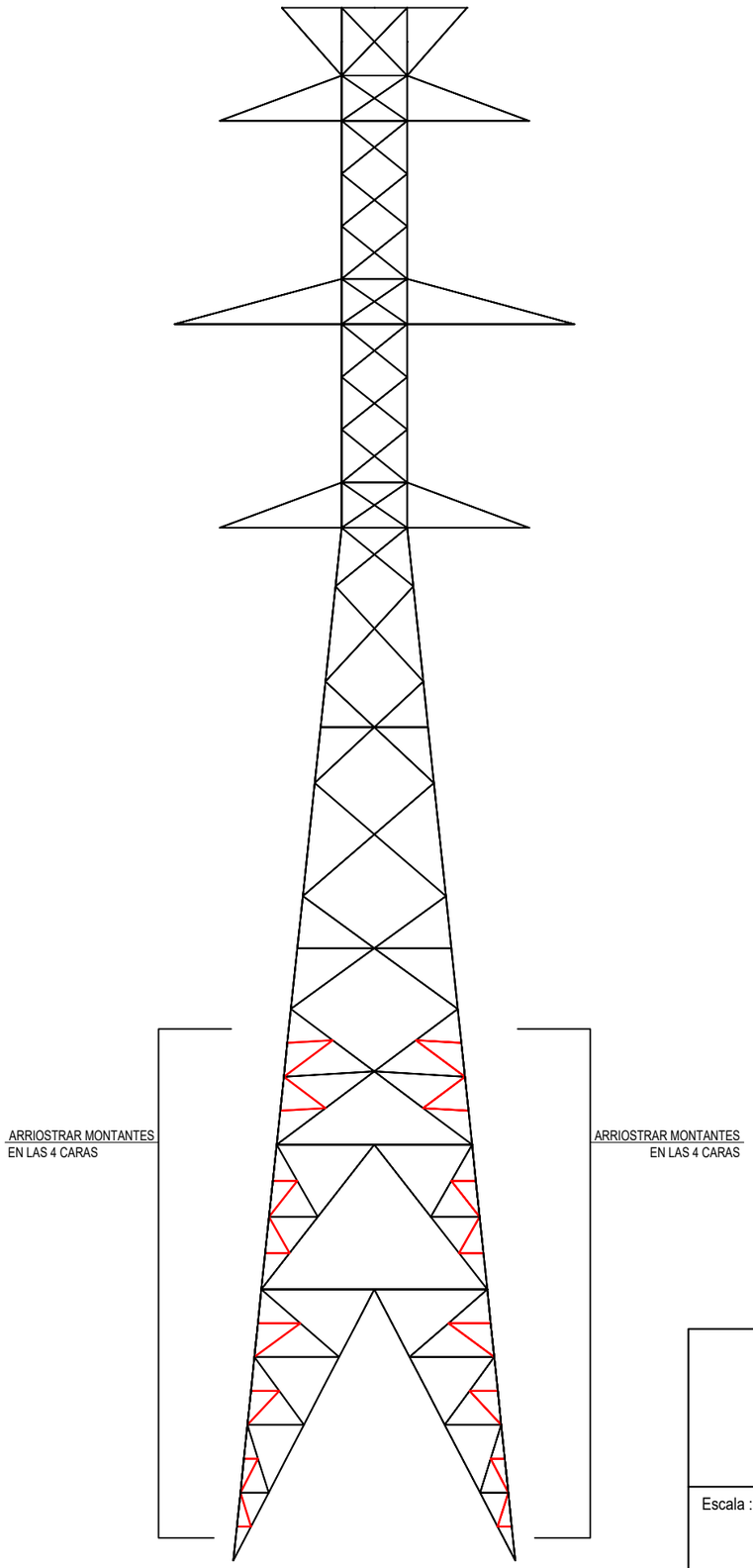
APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS

RECRECIDO 3m APOYO 27 Y APOYO 38 TIPO 2A

3-2051-5-00-04-0014 — Rev : 0

Reemplaza : — Hoja: 1 — Sigue: - — DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



CUBICACIÓN APROXIMADA			
MARCA	CANTIDAD	PERFIL	TORNILLOS
RELL	128	L45x45x5 (S275)	1 M16 5.6

PESO REFUERZO 430kg

LEYENDA

RELL

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala :

Contratista : im3

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : 1075238-01-0B 3-2051-5-00-04-0015.dwg

Nº : 1.075.238

Emisión inicial: 05/05/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ABB	~~RPM~~	~~RPM~~	~~RPM~~

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA

ST ABADIANO - ST AZPEITIA

GENERALES

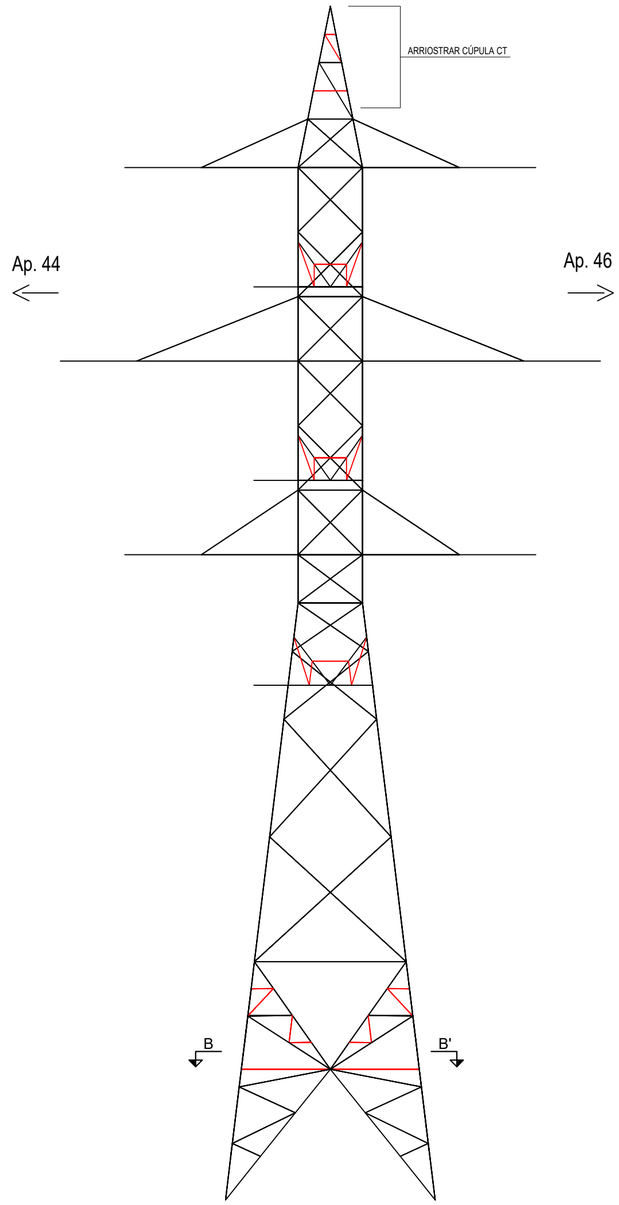
APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS

APOYO 42 TIPO 2A

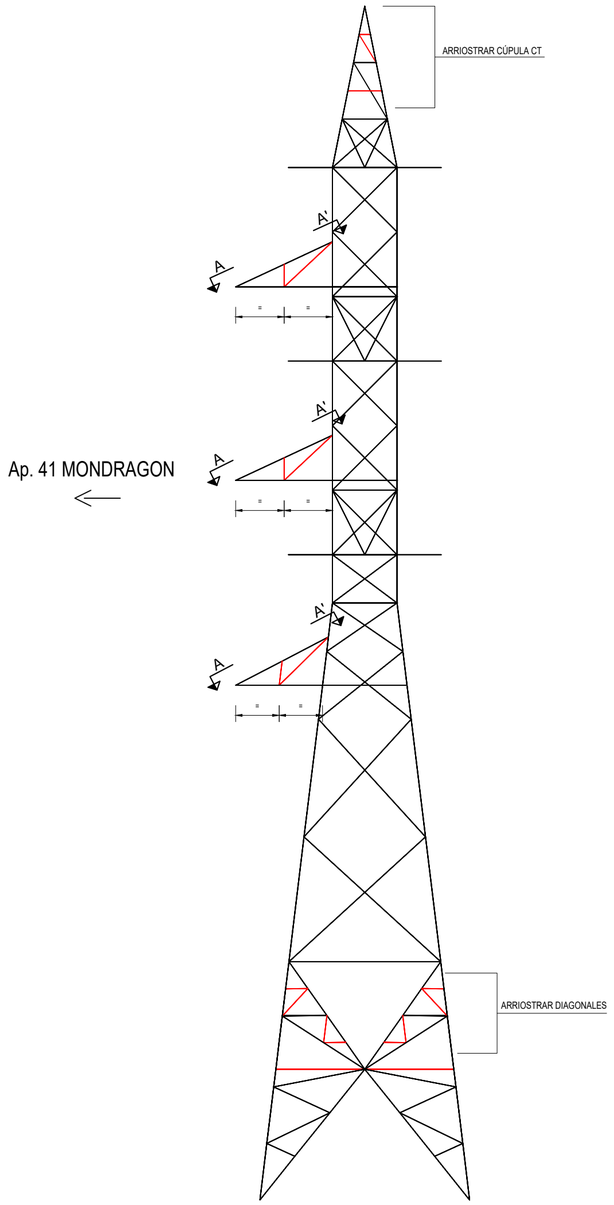
3-2051-5-00-04-0015 | Rev : 0

Reemplaza : | Hoja: 1 | Sigue: - | DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



VISTA FRONTAL



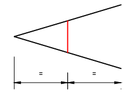
VISTA LATERAL

CUBICACIÓN APROXIMADA			
MARCA	CANTIDAD	PERFIL	TORNILLOS
RELL	47	L45x45x5 (S275)	1 M16 5.6
ENCZR	4	L70x70x6 (S355)	1 M16 5.6

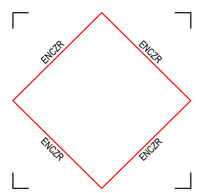
PESO REFUERZO 363kg

LEYENDA

RELL (BARRAS SIN INDICACIÓN)



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3

Autor :

Escala :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : 1075239-0Z-0B 3-2051-5-02-01-0016.dwg

Nº : 1.075.239

Emisión inicial: 24/04/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
MSC	FRMN	RBM	RBM

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA

ST ABADIANO - ST AZPEITIA

GENERALES

APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS

APOYO 45 TIPO 223bed

3-2051-5-02-01-0016

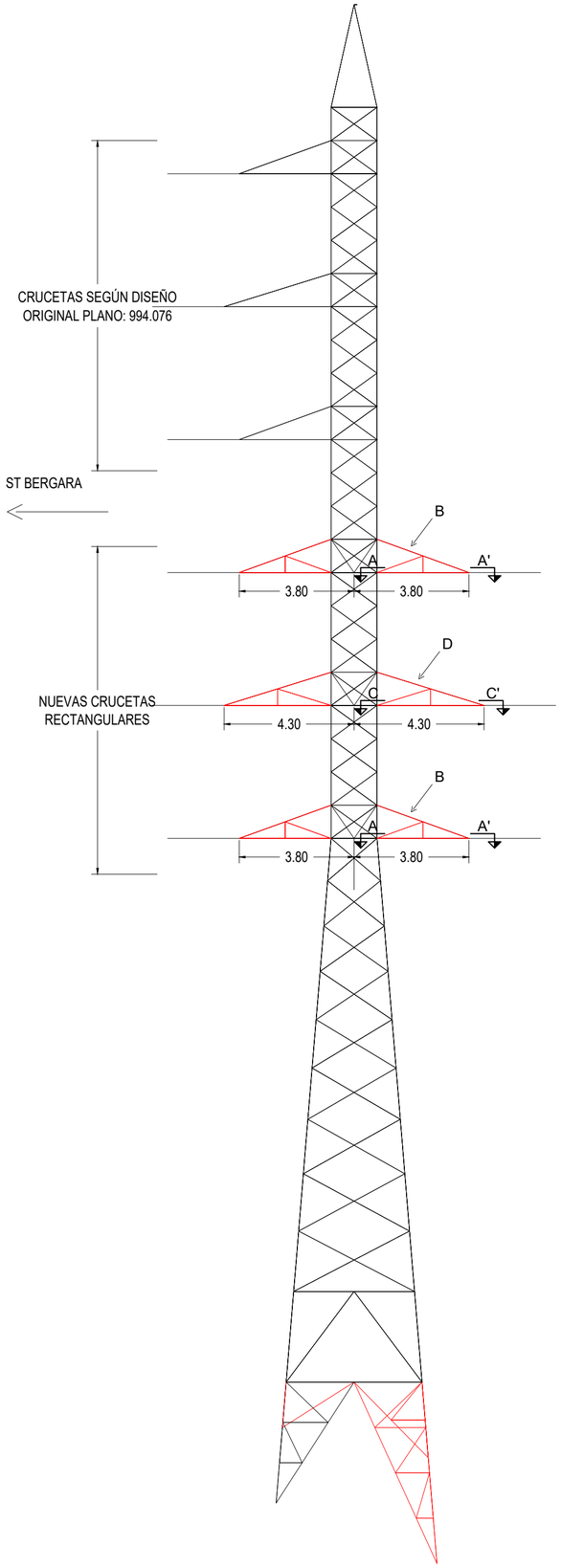
Rev : 0

Reemplaza :

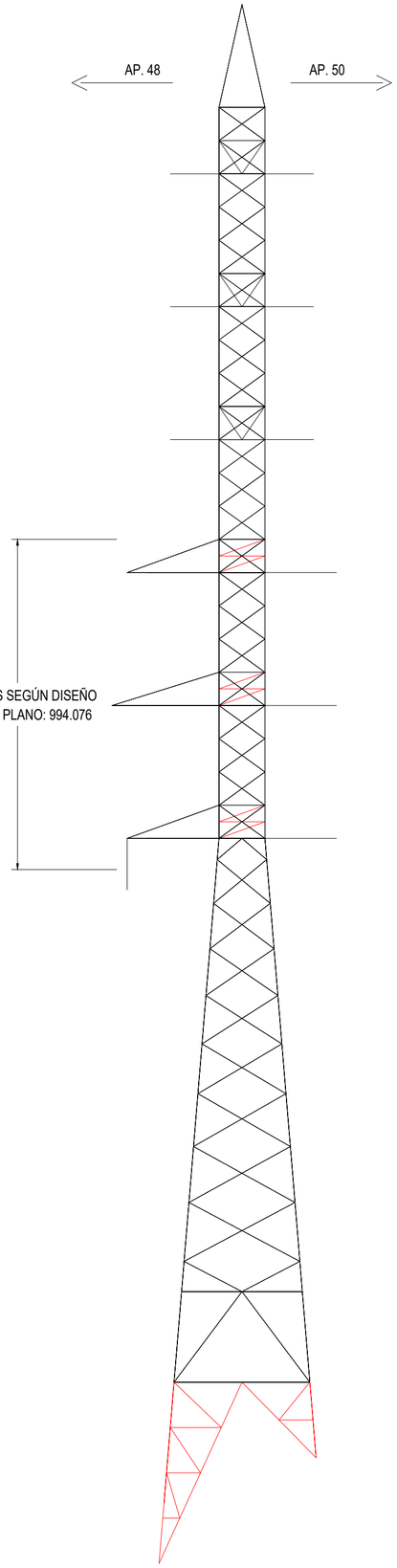
Hoja: 1 Sigue: - DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

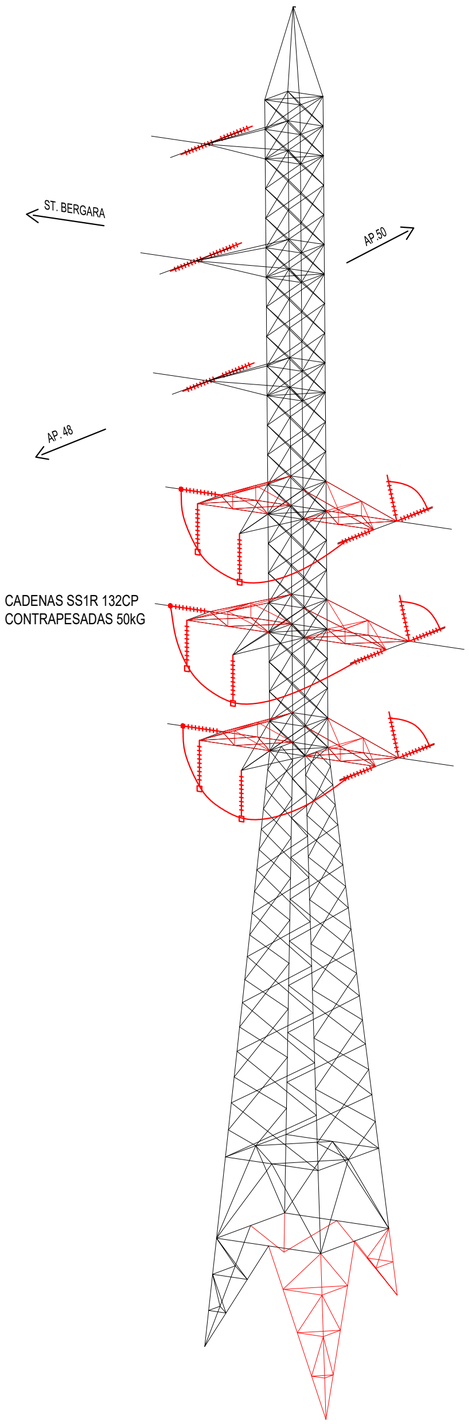
MODIFICACIÓN DE DISEÑO ORIGINAL Ap.49N
TIPO 12D280



VISTA LATERAL



DETALLE EN PERSPECTIVA



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala :

Contratista : im3

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : 1075240-01-0 3-2051-5-00-04-0017.dwg

Nº : 1.075.240

Emisión inicial: 05/05/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ARB	DPM	DPM	DPM

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

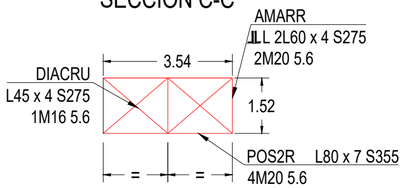
L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST AZPEITIA
GENERALES
APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS
APOYO 49N

3-2051-5-00-04-0017 — Rev : 0

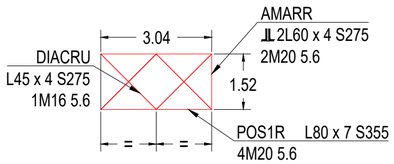
Reemplaza : — Hoja: 1 — Sigue: 2 — DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

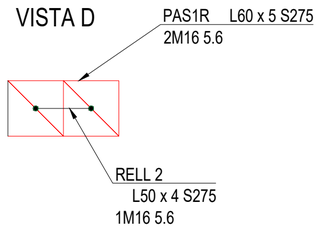
CRUCETA RECTANGULAR 4,3 m
SECCIÓN C-C'



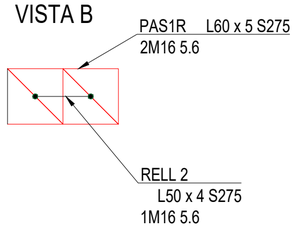
CRUCETA RECTANGULAR 3,8 m
SECCIÓN A-A'



VISTA D



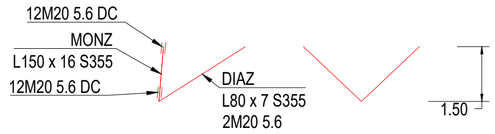
VISTA B



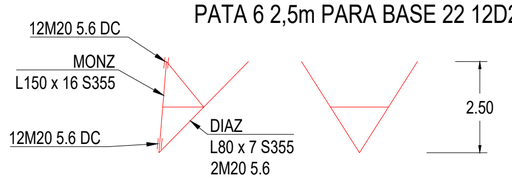
RESTO DE BARRAS SIN INDICAR
RELL L45 x 4 S275 1M16 5.6

PATA 2 S/PL 993.962 BASE 22 12D280

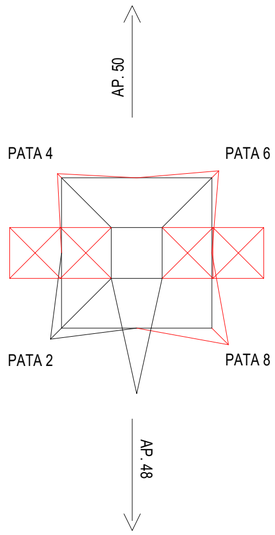
PATA 4 1,5m PARA BASE 22 12D280



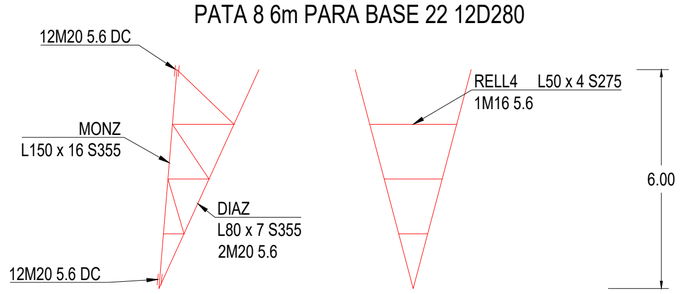
PATA 6 2,5m PARA BASE 22 12D280



DETALLE PATAS DESNIVELADAS



PATA 8 6m PARA BASE 22 12D280



RESTO DE BARRAS SIN INDICAR
RELL3 L45 x 4 S275 1M16 5.6

CUBICACIÓN APROXIMADA

MARCA	CANTIDAD	PERFIL	TORNILLOS
RELL	48	L45x45x5 (S275)	1 M16 5.6
RELL2	12	L50 x 50 x 4 (S275)	1M16 5.6
AMARR	6	L 2L60 x 4 (S275)	2M20 5.6
PAS1R	8	L60 x 60 x 5 (S275)	2M16 5.6
POS1R	8	L80 x 80 x 7 (S355)	4M20 5.6
POS2R	4	L80 x 80 x 7 (S355)	4M20 5.6
DIACRU	16	L45 x 45 x 4 (S275)	1M16 5.6
MONZ	3	L150 x 150 x 16 (S355)	12M20 5.6 DC
DIAZ	6	L80 x 80 x 7 (S355)	2M20 5.6
RELL3	19	L45 x 45 x 4 (S275)	1M16 5.6
RELL4	1	L50 x 50 x 4 (S275)	1M16 5.6

PESO CRUCETA 3'8m 163kg RECTANGULAR
PESO CRUCETA 4'3m 190kg RECTANGULAR
PESO TOTAL CRUCETAS RECTANGULARES 1.032kg
PESO PATA 4 1,5m 118kg
PESO PATA 6 2,5m 195kg
PESO PATA 8 6m 452kg
PESO TOTAL PATAS DESNIVELADAS 765kg
PESO TOTAL REFORMA 1.797kg

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala :

Contratista : im3
Autor :
Clasificación:
Tipo : PROYECTO
Fichero : 1075240-02-0 3-2051-5-00-04-0017.dwg
Nº : 1.075.240
Emisión inicial: 05/05/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ARB	DPM	DPM	DPM

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

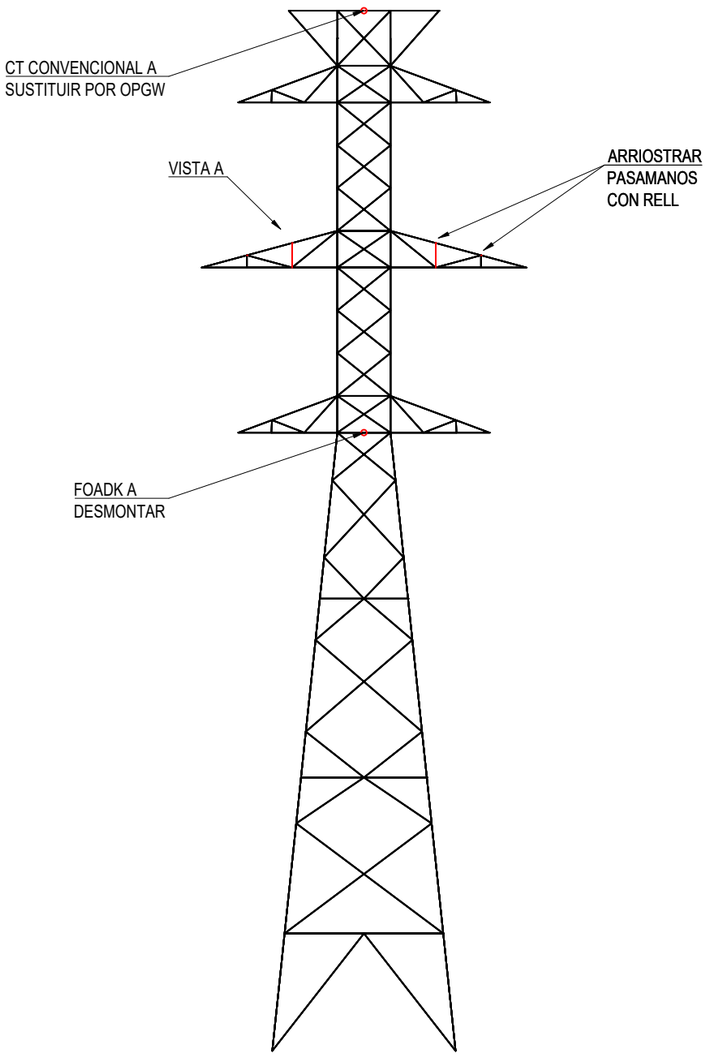
L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST AZPEITIA
GENERALES
APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS
APOYO 49N

3-2051-5-00-04-0017 — Rev : 0

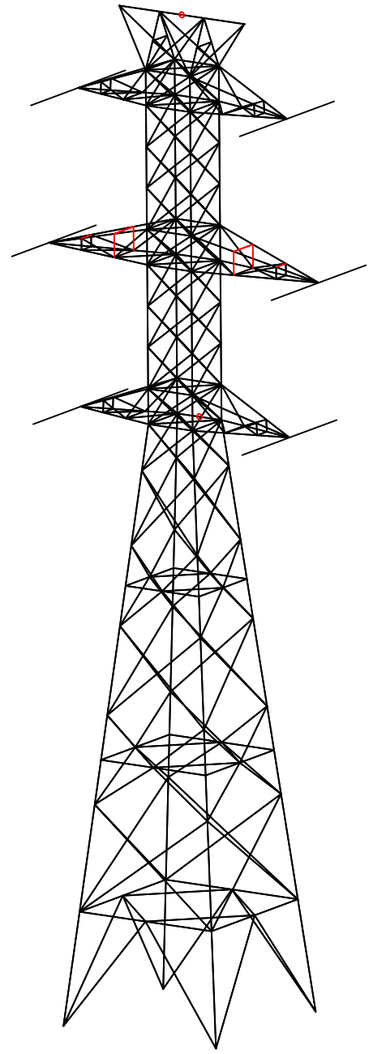
Reemplaza : — Hoja: 2 — Sigue: - — DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

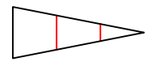
VISTA FRONTAL



DETALLE EN PERSPECTIVA



VISTA A



CUBICACIÓN APROXIMADA			
MARCA	CANTIDAD	PERFIL	TORNILLOS
RELL	8	L45x45x5 (S275)	1 M16 5.6

PESO REFUERZO: 34Kg

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala :

Contratista : im3

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : 1081657-01-0B 3-2051-5-00-04-0018.dwg

Nº : 1.081.657

Emisión inicial: 05/05/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
LAV	~~RPM~~	~~RPM~~	~~RPM~~

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA

ST ABADIANO - ST AZPEITIA

GENERALES

APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS

APOYO 50

3-2051-5-00-04-0018

Rev : 0

Reemplaza :

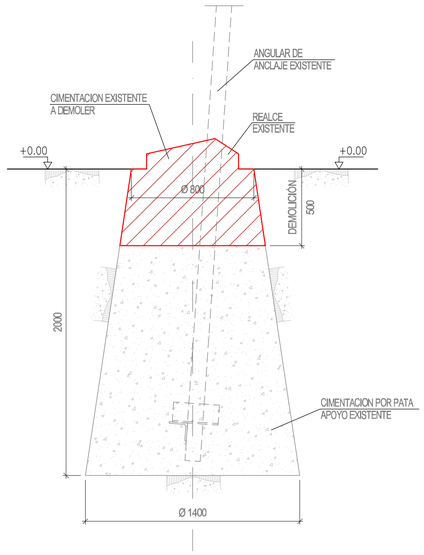
Hoja: 1

Sigue: -

DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

DETALLE CIMENTACION TIPO-EXISTENTE
ESCALA 1:20



DETALLE VIGA REFUERZO (SECCION B-B)
ESCALA 1:20

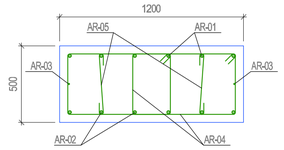
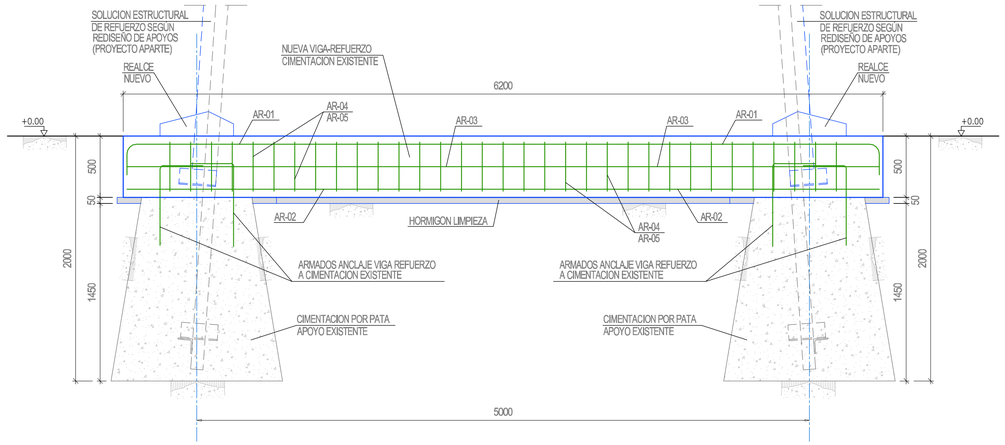
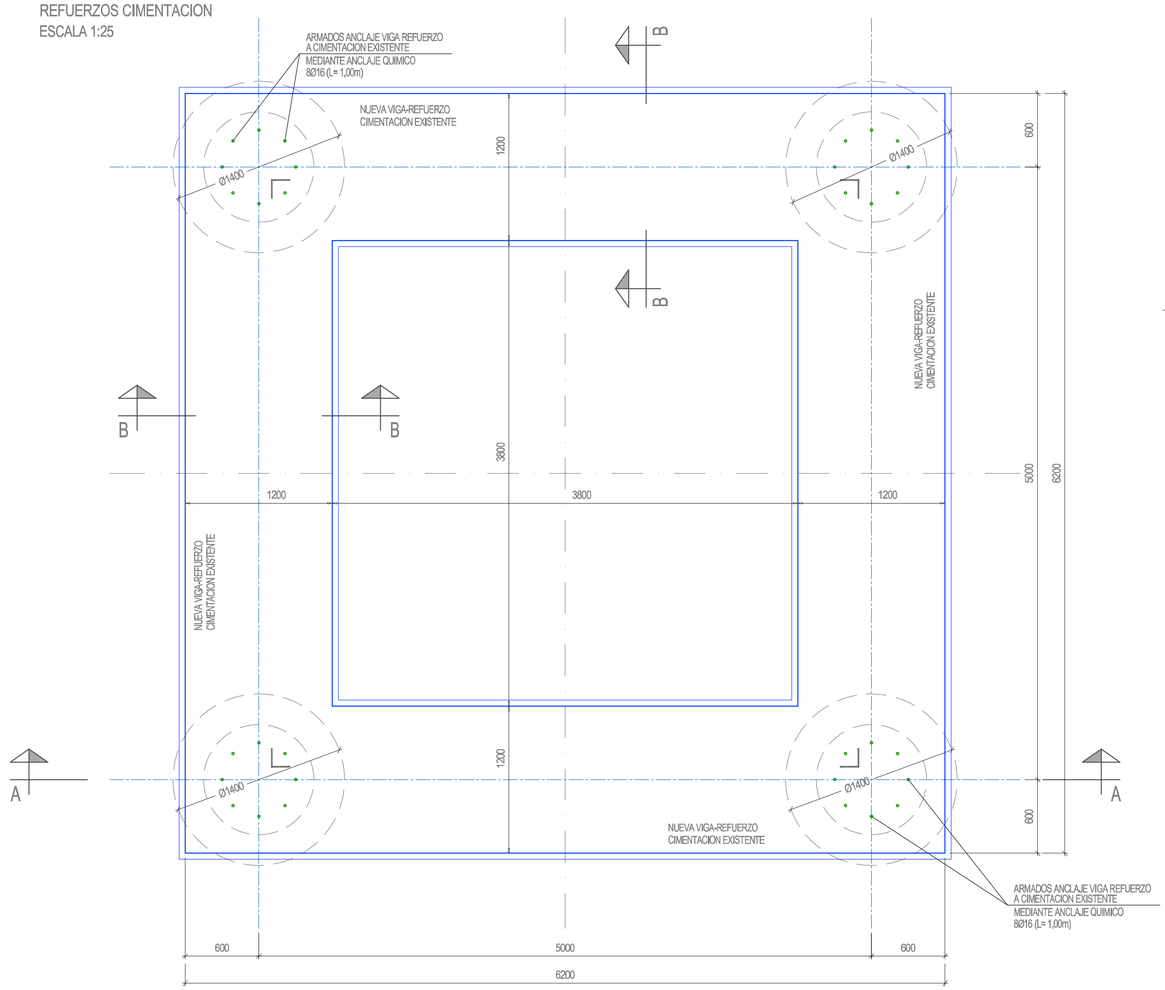


TABLA - TIPOLOGIA ARMADO DE VIGAS CIMENTACION				
DESIGNACION APOYO	ARMADO LONG. SUPERIOR AR-01	ARMADO LONG. INFERIOR AR-02		ARMADO PIEL AR-03
	6Ø20	6Ø20		2Ø8
651+8 (B26)	ARMADO TRANSVERSAL AR-04/AR-05	ARMADO REFUERZO ANCLAJES	VOL. TOTAL HORMIGON	VOL. TOTAL HOR. LIMP.
	4E06c/17	8Ø16	12m3	2,80m3

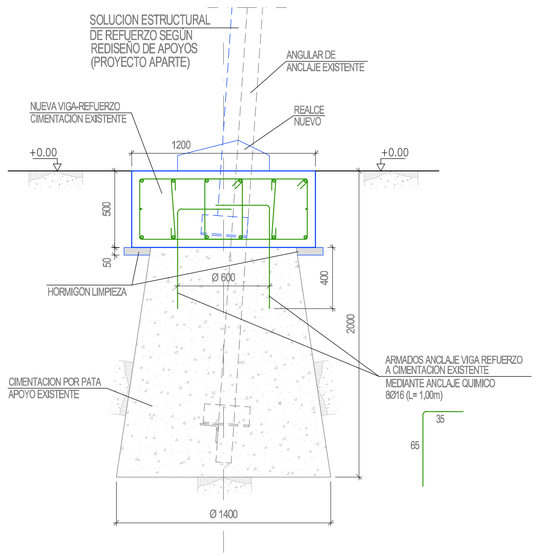
DETALLE SECCION A-A
ESCALA 1:25



PLANTA TIPO REFUERZOS CIMENTACION
ESCALA 1:25



DETALLE CIMENTACION TIPO-REFORMADA
ESCALA 1:20



CUADRO DE HORMIGONES-EHE 08			
MATERIAL	DESIGNACION		NIVEL DE CONTROL
H. VIGAS CIMENTACION	HA-25/B/20/IIa	fck=25 N/mm2	NORMAL
H. LIMPIEZA	HM-20/B/20/IIa	fck=20 N/mm2	
ACERO EN ARMADURAS	B-500 S	fck=500 N/mm2	NORMAL

TODAS LAS DIMENSIONES SE INDICAN EN mm.

NOTAS:
- EL RECUBRIMIENTO NOMINAL MINIMO SERÁ DE 50mm EN TODAS LAS VIGAS DE CIMENTACIÓN DE REFUERZO.
- SE HA CONSIDERADO EN TODOS LOS CASOS UNA CIMENTACIÓN EN TERRENO NORMAL (S/ ITC-LAT-07).
- TRAS LA DEMOLICIÓN PARCIAL DE LA CIMENTACIÓN EXISTENTE SE REALIZARÁ UNA ADECUADA LIMPIEZA DEL HORMIGÓN ANTIGUO Y SE DOTARÁ A LA JUNTA DE UNIÓN DE REVESTIMIENTO A BASE DE ADHESIVO SIKADUR-32 FIX O SIMILAR.
- LA UNIÓN ENTRE LAS NUEVAS VIGAS DE REFUERZO Y LAS CIMENTACIONES EXISTENTES SE REALIZARÁ MEDIANTE ANCLAJE QUÍMICO ANCHORFIX-1 DE SIKA O SIMILAR.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3
Autor :
Escala : INDICADAS
Clasificación:
Tipo : PROYECTO
Fichero : 1075241-01-0 3-2051-5-00-05-0001.dwg
Nº : 1.075.241
Emisión inicial: 05/05/2023
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

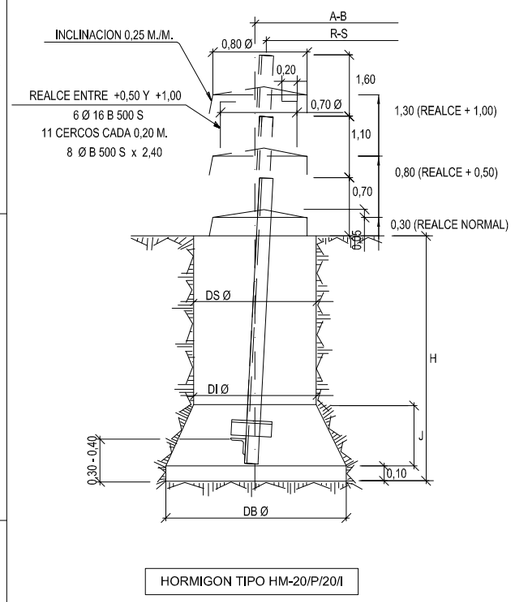
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
ABB	RGM	RGM	RGM

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST AZPEITIA
GENERALES
CIMENTACIÓN Y REFUERZOS
APOYO 34

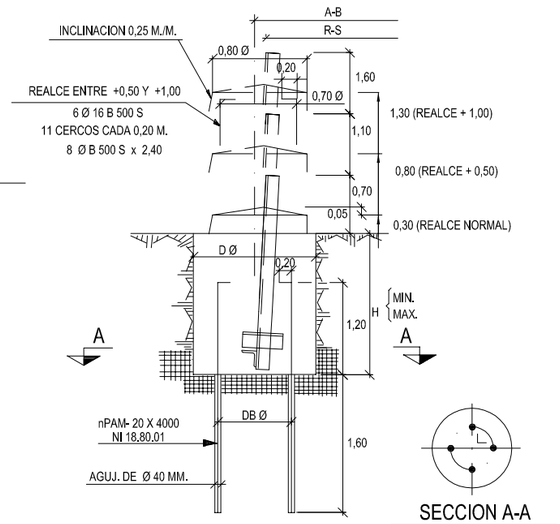
3-2051-5-00-05-0001 — Rev.: 0

Reemplaza : — Hoja: 1 — Sigue: - — Uds. — A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida

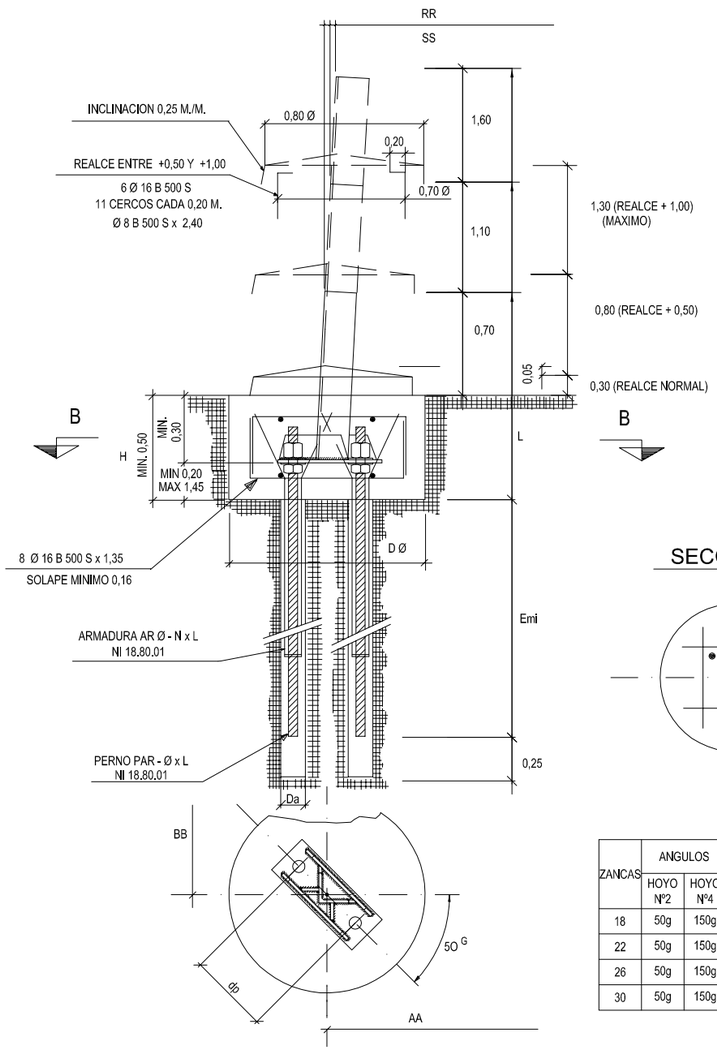


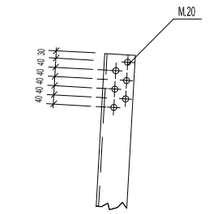
HORMIGON TIPO HM-20/P/20/I



SECCION A-A

HORMIGON TIPO HM-20/P/20/I

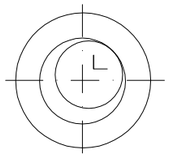




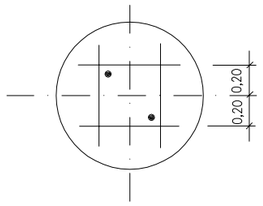
ANCLAJE L.150.150.16

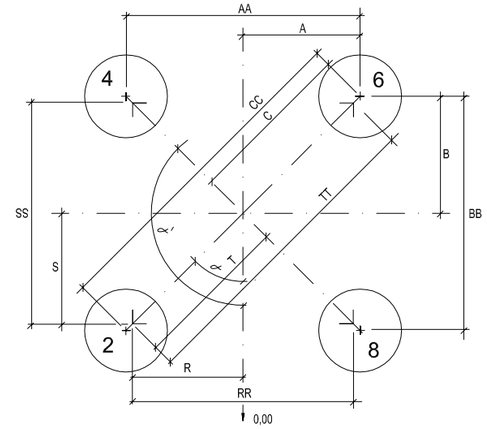
INCLINACION DEL ANCLAJE

SENTIDO DE LINEA	83,3 MM/M.
TRANSVERSAL A LA LINEA	83,3 MM/M.



SECCION B-B





CIMENTACIONES "EN TIERRA" Y "MIXTAS"

ZANCAS	ANGULOS		APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO					
	HOYO Nº2	HOYO Nº4	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
18	50g	150g	5.006	5.006	7.080	2.503	2.503	3.540	4.526	4.526	6.401	2.263	2.263	3.200
22	50g	150g	5.671	5.671	8.020	2.836	2.836	4.011	5.191	5.191	7.341	2.596	2.596	3.671
26	50g	150g	6.337	6.337	8.962	3.169	3.169	4.482	5.857	5.857	8.283	2.929	2.929	4.142
30	50g	150g	7.002	7.002	9.902	3.501	3.501	4.951	6.522	6.522	9.224	3.261	3.261	4.612

CIMENTACIONES EN ROCA

ZANCAS	ANGULOS		ANCLAJE EN ROCA						ANCLAJE REALZADO +0,50						ANCLAJE REALZADO +1,00						HORMIGONADO					
	HOYO Nº2	HOYO Nº4	AA	BB	CC	A	B	C	AA	BB	CC	A	B	C	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
18	50g	150g	4.587	4.587	6.487	2.294	2.294	3.244	4.665	4.665	6.597	2.333	2.333	3.299	4.754	4.754	6.723	2.377	2.377	3.362	4.526	4.526	6.401	2.263	2.263	3.200
22	50g	150g	5.252	5.252	7.427	2.626	2.626	3.714	5.330	5.330	7.538	2.665	2.665	3.769	5.419	5.419	7.664	2.710	2.710	3.833	5.191	5.191	7.341	2.596	2.596	3.671
26	50g	150g	5.918	5.918	8.369	2.959	2.959	4.185	5.996	5.996	8.480	2.998	2.998	4.240	6.085	6.085	8.605	3.043	3.043	4.303	5.857	5.857	8.283	2.929	2.929	4.142
30	50g	150g	6.583	6.583	9.310	3.292	3.292	4.656	6.661	6.661	9.420	3.331	3.331	4.711	6.750	6.750	9.546	3.375	3.375	4.773	6.522	6.522	9.224	3.261	3.261	4.612

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN ROCA

DIMENSIONES MACIZOS			DIMENSIONES AGUJEROS, PERNOS Y ARMADURAS					VOLUMEN (m³) Y PERNOS POR APOYO				
D Ø	H		PERNO TIPO	DA (mm)	Emi (m)	dp (m)	Armadura Tipo	EXCAVACIÓN		HORMIGONADO		Nº DE PERNOS
	MINIMO	MAXIMO						Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
1,40	0,50	0,75	PAR-50x4000	120	3,40	0,40	AR 50-12x3000	3,08	4,62	3,78	5,32	8
	0,75	1,70	PAR-50x5000					4,62	10,47	5,32	11,17	8

CIMENTACIONES EN ROCA

ANCLAJE TIPO	L	
	MINIMO	MAXIMO
NI	1,10	1,59
+0,50	1,60	2,09
+1,00	2,10	2,59

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN TIERRA

DIMENSIONES EN METROS						POR APOYO	
DS Ø	DI Ø	DB Ø	J	K	H	CUBICACION EN M³	
						EXCAVACIÓN	HORMIGONADO
1,40	1,40	2,70	1,15	0,10	3,90	34,30	35,00

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES MIXTAS

DIMENSIONES EN METROS			POR APOYO		
D Ø	DB Ø	H (MINIMO)	PERNOS PAM-20X4000	CUBICACION EN M³	
				EXCAVACIÓN	HORMIGONADO
1,40	1,10	1,80	60	11,09	11,79
		2,20	56	13,55	14,25
		2,60	52	16,01	16,71
		3,00	48	18,48	19,18

Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Fichero : 994970-01-0 3-2000-5-00-05-0006.dwg

Nº : 994.970

Escala : S/E

Emisión inicial: 22/04/2015

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
MMPI	MMPI	RCAL	RCAL

Cliente : IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

L.E. A 132KV (DC)

GENERALES

APOYO TIPO 12D280

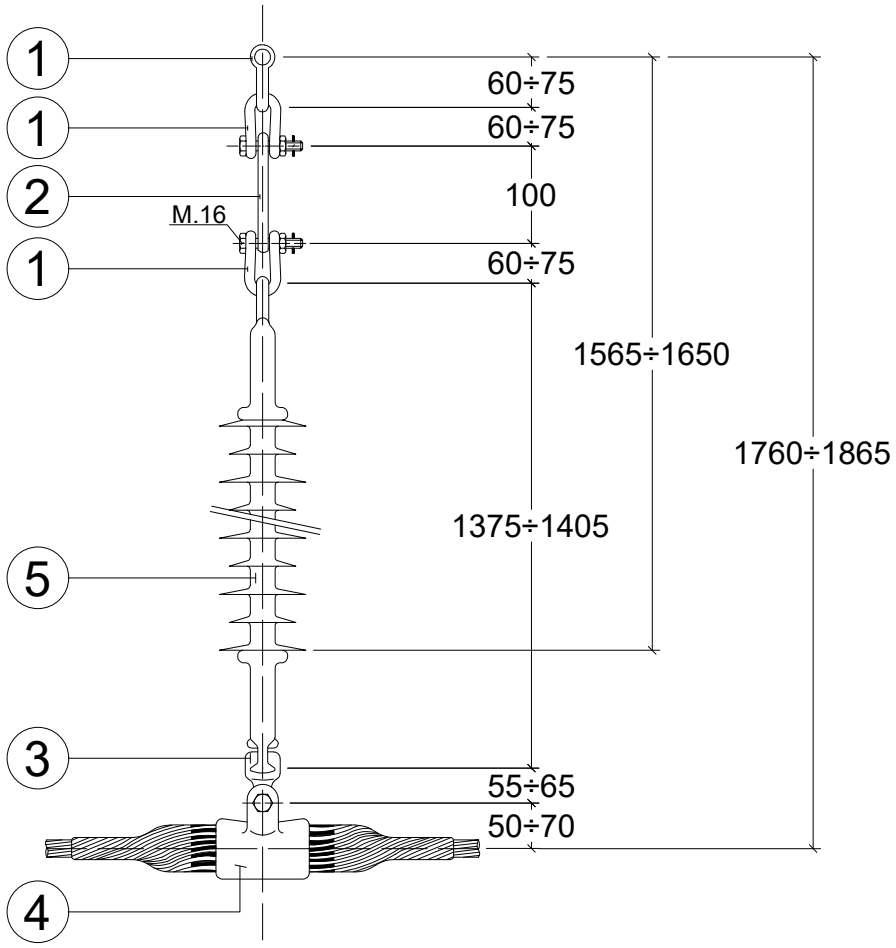
CIMENTACIONES

EN TIERRA, ROCA Y MIXTA

3-2000-5-00-05-0006 — Rev : 0

Reemplaza : - | Hoja: 01 | Sigue: - | DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN.
AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.
NORMA DE APLICACIÓN UNE 207.009
TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

CONJUNTO DE HERRAJES C.SSS1C-B: 52.50.033

POS.	DENOMINACIÓN	NI	CANT.	MATERIAL	DESG.
5	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 03	1	COMPOSITE	U120AB132P
4	GRAPA SUSPENSIÓN ARMADA	58 85 02	1	ALEACIÓN AL.	GSA
3	RÓTULA CORTA N16	52 54 62	1	ACERO	R16/20
2	ALARGADERA N16	52 51 60	1	ACERO	ALP-16-100
1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	3	ACERO	GN16

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : FEMIAB Grupo Sisener Ingenieros

Clasificación: -

Tipo : PROYECTO

Autor :

Fichero : 1038510-01-0 3-2000-0-00-06-0001.dwg

Nº : 1.038.510

L.E. A 132 kV

GENERALES

CADENA DE SUSPENSIÓN CON ALARGADERA TIPO SSS1R132CP-C

Emisión inicial:			01/2021
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
JFTR	JFTR	JFTR	RFB

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

3-2000-0-00-06-0001

Rev : 0

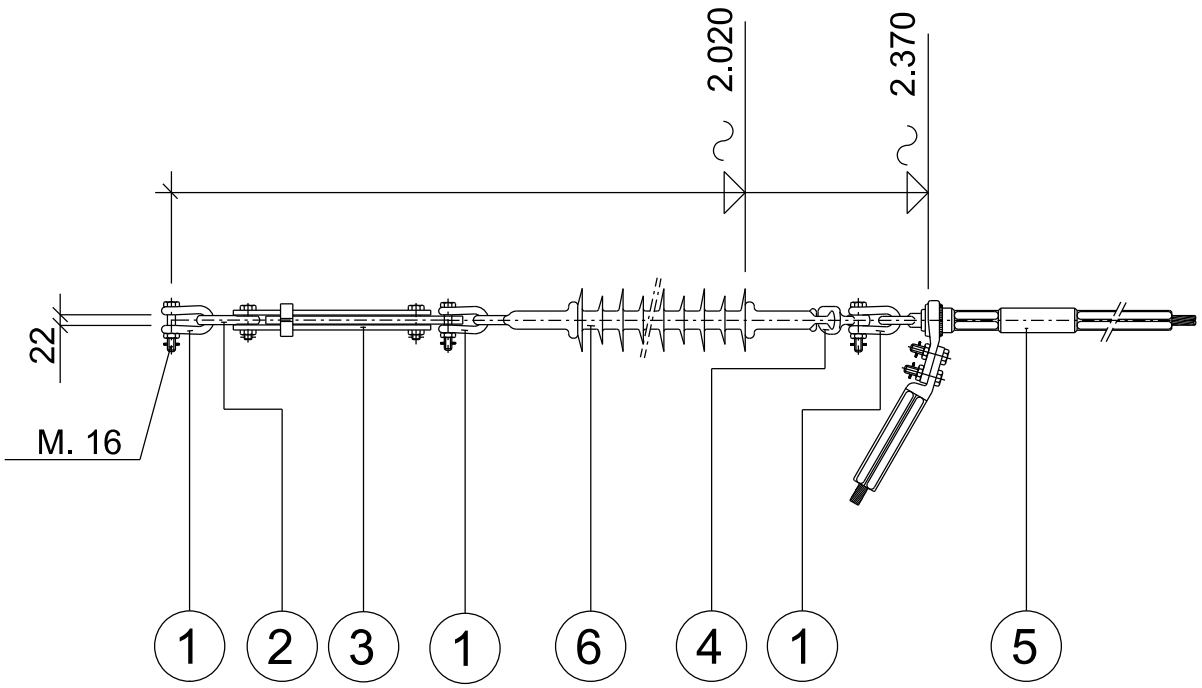
Reemplaza : -

Hoja: 01

Sigue: -

DIN : A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN.
AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.
NORMA DE APLICACION UNE 207.009
TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

CONJUNTO DE HERRAJES C.ASS1CT	52.50.049

POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.
6	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 01	1	COMPOSITE	U120AB132P
5	GRAPA AMARRE A COMPRESION	58 80 00	1	ALEACION AL.	GAC
4	ROTULA CORTA N16	52 54 62	1	ACERO	R16/20
3	TENSOR DE CORREDERA N16	52 52 00	1	ACERO	TC16
2	ESLABON PLANO N16	52 51 00	1	ACERO	ESP16
1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	3	ACERO	GN16

Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
B	21-02-2011	EPON	EPON	RCAL	RCAL	ACTUALIZAR NORMATIVA
A	29/10/09	AGOL	AGOL	AGOL	RCAL	ACTUALIZAR FORMATO

Contratista :

Clasificación: GENERALES

Tipo : CADENA DE AMARRE

Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Fichero : 80435201-B 3-2000-4-00-06 00.DWG

Nº : 804.352

L.E. A 132 KV

GENERALES
CADENA DE AMARRE TIPO
ASS1R132CP

Emisión inicial: 10/03/00			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
JOS	JOS	IDM	GOB

Cliente : IBERDROLA

3.2000.4.00.06

Rev : B

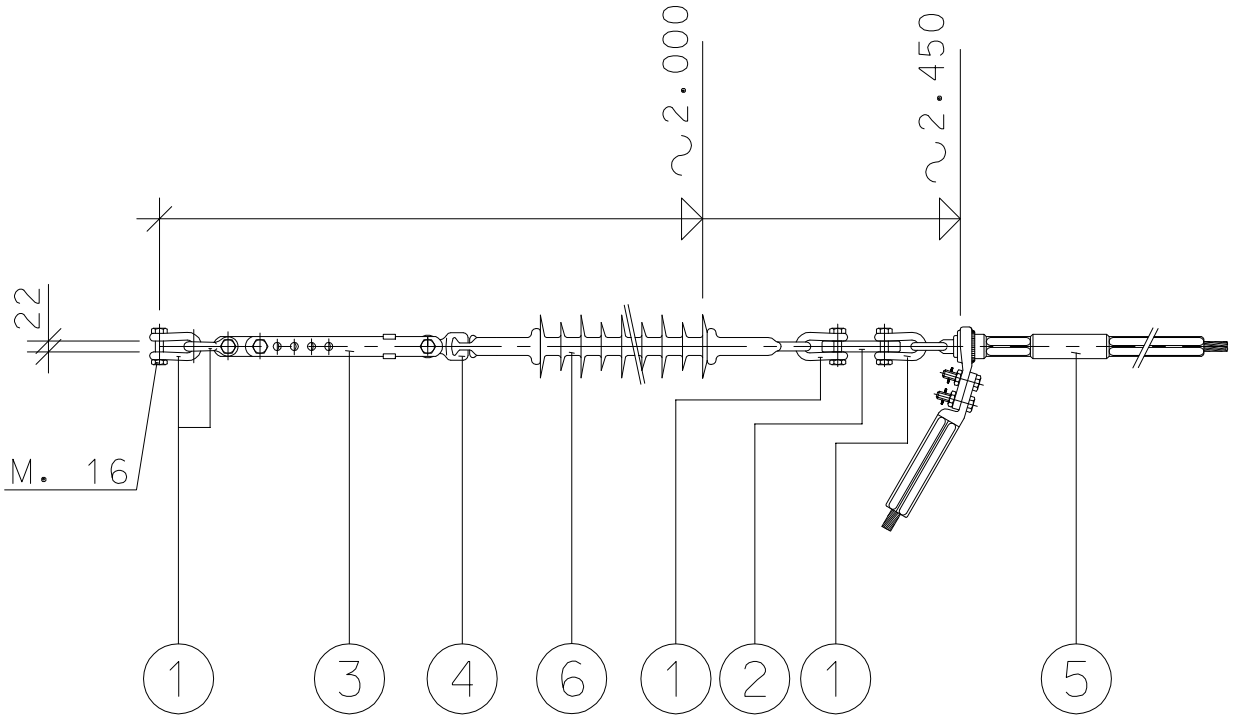
Reemplaza : -

Hoja: 01

Sigue: -

DIN : A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN.
AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.
NORMA DE APLICACION UNE 21.158
TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

CONJUNTO DE HERRAJES C.ASS1CTI	52.50.050

POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.
6	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 01	1	COMPOSITE	U120AB132P
5	GRAPA AMARRE A COMPRESION	58 80 00	1	ALEACION AL.	GAC
4	ROTULA CORTA N16	52 54 62	1	ACERO	R16/20
3	TENSOR DE CORREDERA N16	52 52 01	1	ACERO	TC16
2	ENLACE PLANO N16	52 51 62	1	ACERO	ENP16
1	GRILLETE NORMAL N16 AE	52 51 20	4	ACERO	GN16AE

IBERDROLA Ingeniería y Construcción

A	29-10-2009	0	10-3-00	FECHA	CAPAS DE PLOTEO
	AGOL		JOS	PREPARADO	00
	AGOL		IDM	REVISADO	
	RCAL		GOB	APROBADO	ESCALA: -
	ACTUALIZAR FORMATO				

Nº SIGTE-SIAP: -
-

L.E. A 132 KV
GENERALES
CADENA DE AMARRE TIPO ASS1R132CPI

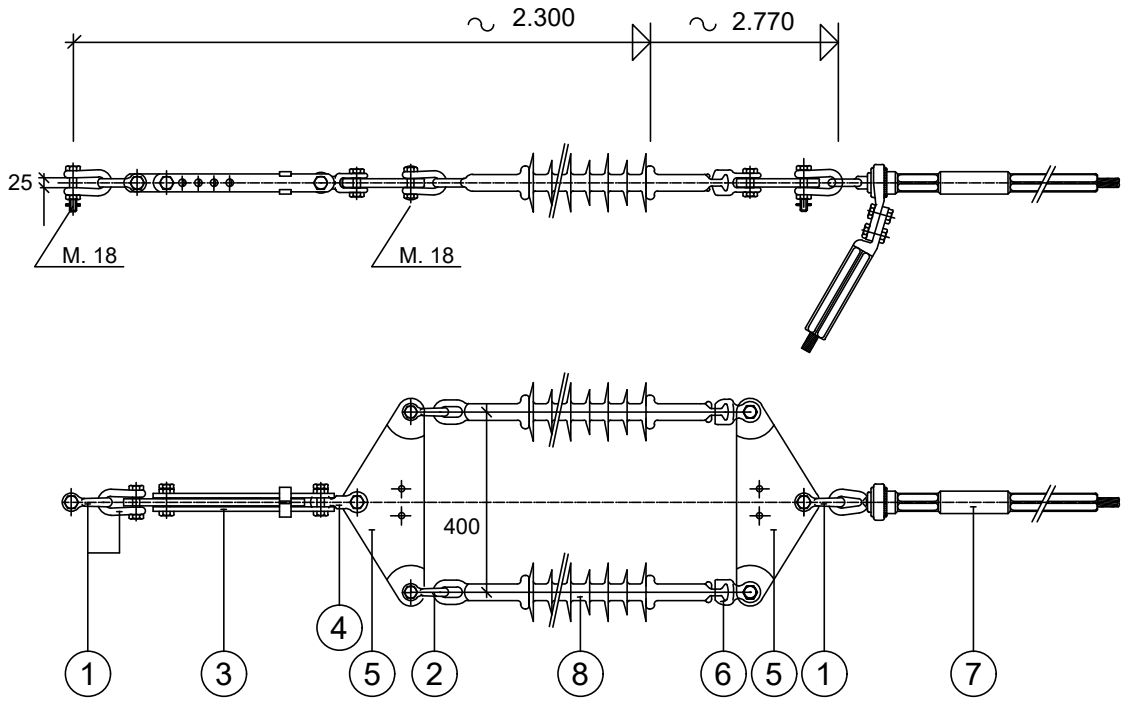
-

F. 8043541-A.DWG	DIN-A4
ANUL. -	AR 40005520
-	SIGUE HOJA --

IBERDROLA | 3 04 2000 0 00 06 | Nº 804.354 | HOJA 1 | REV. A

DATA

0 FORMATO ORIGINAL A4 (210 x 297) 150 mm



CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 18.000 daN.
AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.
NORMA DE APLICACION, UNE 207009
TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.
8	AISLADOR CADENA DE COMPOSITE	48 08 01	2	COMPOSITE	U120AB132P
7	GRAPA DE AMARRE A COMPRESION	58 80 00	1	ALEACION AL.	GAC
6	ROTULA HORQUILLA N16	52 54 61	2	ACERO	RH16
5	YUGO TRIANGULAR N20	52 52 20	2	ACERO	YT20-400
4	HORQUILLA REVIRADA N20	(52 51 40)	1	ACERO	HR20
3	TENSOR DE CORREDERA N20	52 52 00	1	ACERO	TC20
2	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	2	ACERO	GN16AE
1	GRILLETE NORMAL N20	52 51 20	3	ACERO	GN20AE

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
1	30/04/2019	AGC	AGC	IMCA	RCAL	ACTUALIZAR CARGA DE ROTURA Y NORMA DE ROTULAS

Contratista :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Autor :

Fichero : 100537001-1 3-04-2000-0-00-06 0002.DWG

Nº : 1.005.370

L.E. A 132 kV

GENERALES

CADENA DE AMARRE TIPO

ASS2R132CP

Emisión inicial: 13/04/2018			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
IMFE	IMFE	VR	RCAL

Propietario : IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

3.2000.0.00.06.0002

Rev : 1

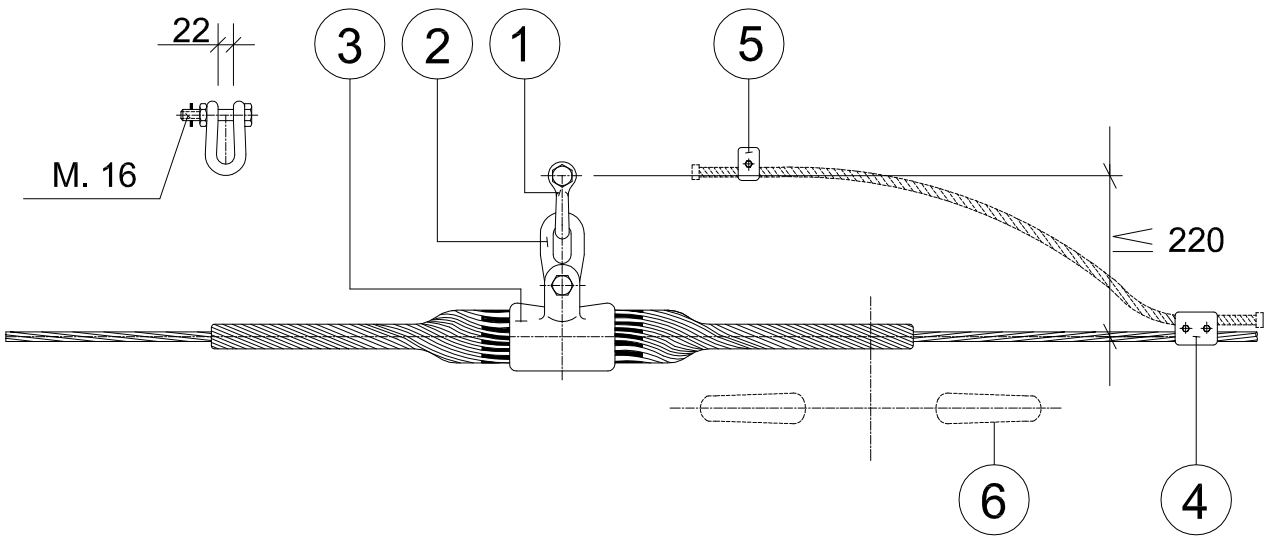
Reemplaza :

Hoja: 01

Sigue: -

DIN : A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



UTILIZACION: CABLE DE F.O. "OPGW"

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.ST1-TO 13	OPGW	12,5-13,8	GSA-TO 13	7.000
C.ST1-TO 14	OPGW	13,8-14,3	GSA-TO 14	7.000
C.ST1-TO 15	OPGW	14,7-15,3	GSA-TO 15	7.000

CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN. (SIN GRAPA)
NORMA DE APLICACION, UNE 207.009
TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.
6	AMORTIGUADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS-22
5	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCS/S16
4	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.04	1	ALEACION AL.	GCPD/A16
3	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA	58.85.60	1	ALEACION AL.	GSATO-
2	ESLABON PLANO N16	52.51.00	1	ACERO GALV.	ESP16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.20	1	ACERO GALV.	GN16

Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
D	19/11/15	-	MMPI	EBTO	RCAL	SE INCLUYE C.ST1-T0 13 - SE ACTUALIZA FORMATO
C	21/02/11	EPON	EPON	RCAL	RCAL	ACTUALIZACIÓN NORMATIVA
B	21/10/09	AGOL	AGOL	RCAL	RCAL	ACTUALIZACIÓN FORMATO

Contratista :

Clasificación: GENERALES

Tipo : GENERALES

Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Fichero : 80438501-D 3-0000-0-00-39 00.DWG

Nº : 804.385

-

L.E. GENERALES

GENERALES

CADENA DE SUSPENSIÓN TIPO

CABLE DE TIERRA CON FIBRA OPTICA "OPGW"

C.ST1-TO-P

Emisión inicial: 10/03/00			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
JOS	JOS	IRM	GOB

Cliente : IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

3.0000.0.00.39

Rev : D

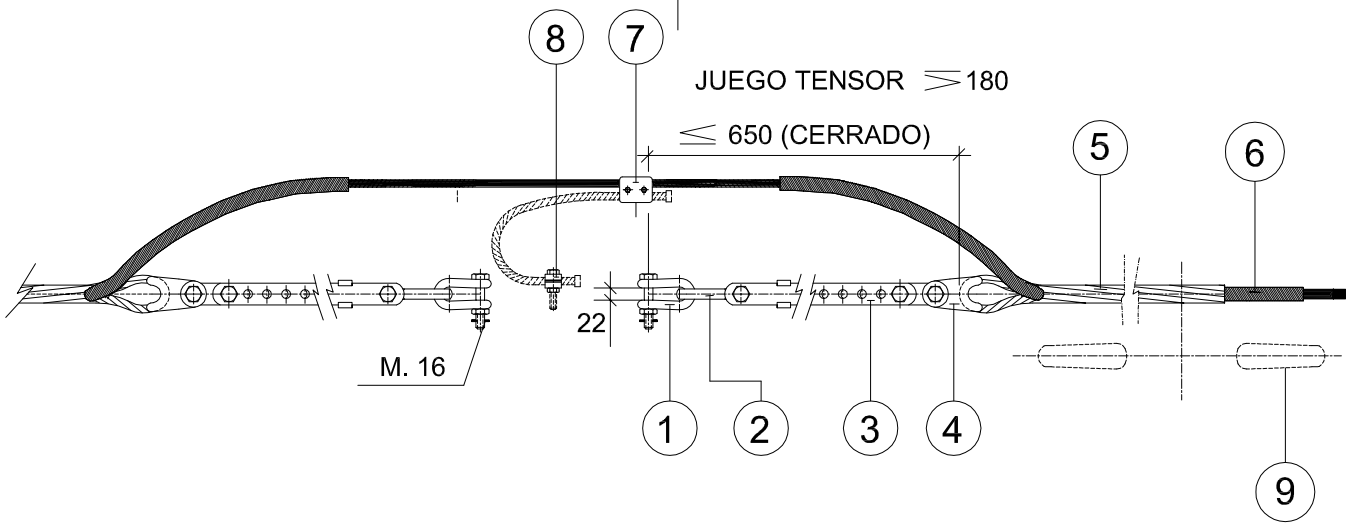
Reemplaza : -

Hoja: 01

Sigue: -

DIN : A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



UTILIZACION: CABLE DE F.O. "OPGW"

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.AT1-TO 13P	OPGW	12,5-13,8	GAR-TO 13P	9.000
C.AT1-TO 14P	OPGW	13,8-14,6	GAR-TO 14P	10.000
C.AT1-TO 15P	OPGW	14,7-15,3	GAR-TO 15P	10.000

CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN. (SIN GRAPA)
NORMA DE APLICACION, UNE 207.009
TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.
9	ANTIVIBRADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS-22
8	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCS/S16
7	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCPD/A16
6	EMPALME DE PROTECCION	58.77.80	1	ACERO GALV.	EP-
5	RETENCION PREFORMADA DE AMARRE	58.77.02	2	ACERO ALUM.	RA-
4	HORQUILLA GUARDACABOS	52.51.52	2	ACERO GALV.	HGR16
3	TENSOR CORREDERA N16	52.52.00	2	ACERO GALV.	TC16
2	ESLABON REVIRADO N16	52.51.00	2	ACERO GALV.	ESR16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.20	2	ACERO GALV.	GN16

Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
F	19/11/15	-	MMR	EBTO	RCAL	SE INCLUYE C.AT1-TO13P
E	11/09/2014	AGOL	AGOL	VRMA	RCAL	ACTUALIZACIÓN FORMATO
D	14/01/2013	EPON	EPON	VRMA	RCA	ACTUALIZACIÓN NORMATIVA Y CARGAS DE ROTURA

Contratista :

Clasificación: GENERALES

Tipo : GENERALES

Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Fichero : 80439001-F 3-0000-0-00-39 00.DWG

Nº : 804.390

-

L.E. GENERALES

GENERALES

CADENA DE AMARRE TIPO

CABLE DE TIERRA CON FIBRA OPTICA "OPGW"

C.AT1-TO-P

Emisión inicial: 10/03/00			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
JOS	JOS	IRM	GOB

Cliente : IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

3.0000.0.00.39

Rev : F

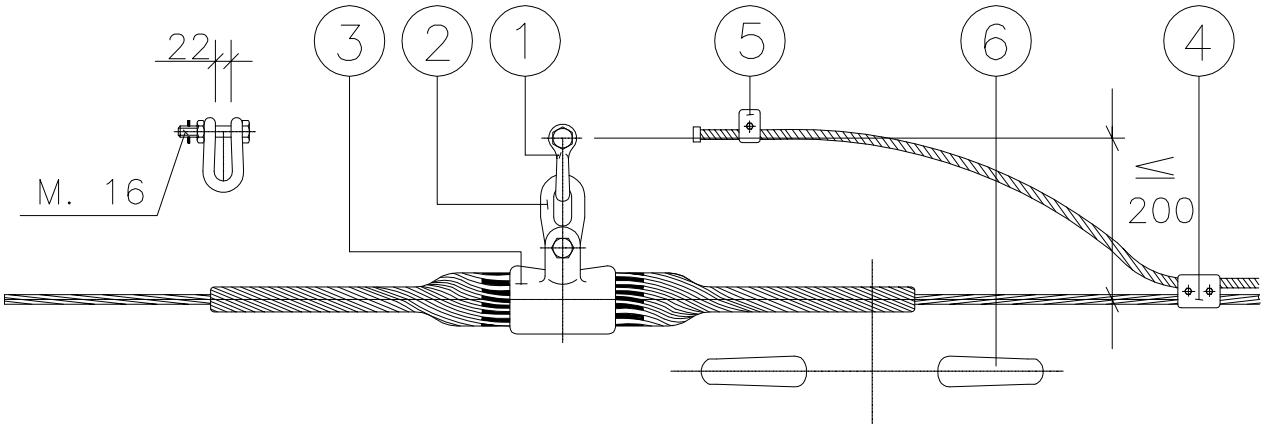
Reemplaza : -

Hoja: 01

Sigue: -

DIN: A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



UTILIZACION: CABLE DE ACERO ALUMINIZADO

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.ST1–SA 8,9	16–SA1A–7	8,9	GSATA– 8,9	4.000
C.ST1–SA 11	25–SA1A–7	11	GSATA– 11	5.000
C.ST1–SA 8,5	AW–7,9	8,7	GSATA– 8,5	4.000
C.ST1–SA 10	AW–7,8 /ARLE53	9,8/9,9	GSATA– 10	5.000
C.ST1–SA 11	AW–7,7	11	GSATA– 11	5.000
C.ST1–SA 11,9	ARLE83	11,9	GSATA– 11,9	6.000

CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN.(SIN GRAPA)
NORMA DE APLICACION, UNE 21.158
TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.
6	AMORTIGUADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS–18
5	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCS/S16
4	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCPD/A16
3	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA	58.85.60	1	ALEACION AL.	GSAT
2	ESLABON PLANO N16	52.51.00	1	ACERO GALV.	ESP16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.21	1	ACERO GALV.	GN16

IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Nº SIGTE-SIAP: -

B	29-10-2009	A	08-04-2008	FECHA
	AGOL		PPM	PREPARADO
	AGOL		PPM	REVISADO
	RCAL		RCAL	APROBADO
	ACTUALIZAR FORMATO		ACTUALIZAR FORMATO	

CAPAS DE PLOTEO: 00

ESCALA: -

L.E. GENERALES

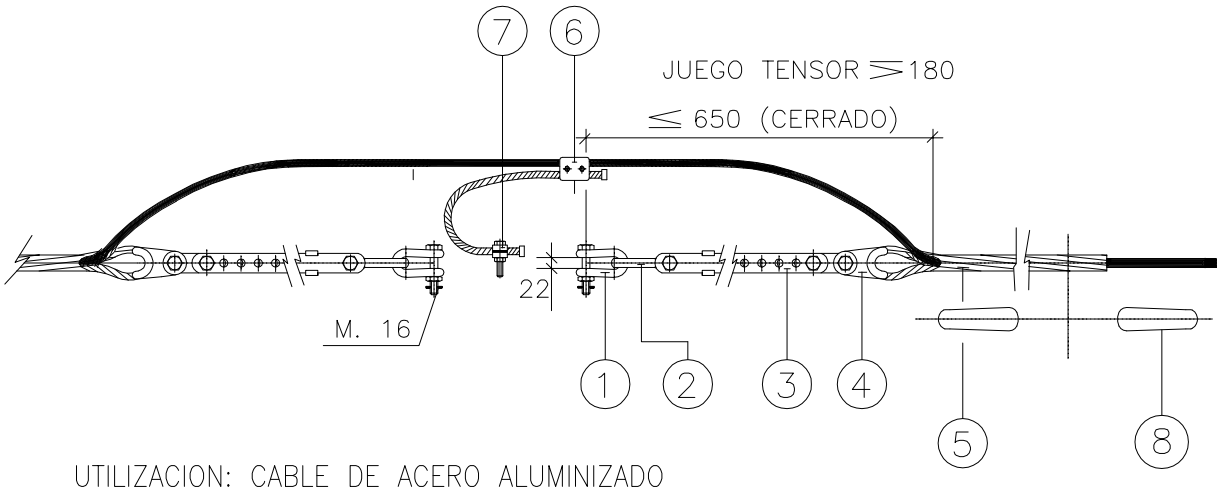
GENERALES
CADENA DE SUSPENSIÓN TIPO
CABLE DE TIERRA ACERO ALUMINIZADO
C.ST1-SA

F. 8043751-B.DWG | DIN-A4
ANUL. - | AR -
- | SIGUE HOJA -

IBERDROLA | 3.00.0000.0.00.39 | Nº 804.375 | HOJA 1 | REV. B

DATA

0 FORMATO ORIGINAL A4 (210 x 297) 150 mm



UTILIZACION: CABLE DE ACERO ALUMINIZADO

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.AT1-SA 8,9	16-SA1A-7	8,9	RA-SA 8,9	5.800
C.AT1-SA 11	25-SA1A-7	11	RA-SA 11	8.000
C.AT1-SA 8,5	AW-7,9	8,7	RA-SA 8,5	5.800
C.AT1-SA 10	AW-7,8 /ARLE53	9,8/9,9	RA-SA 10	6.200
C.AT1-SA 11	AW-7,7	11	RA-SA 11	8.000
C.AT1-SA 11,9	ARLE83	11,9	RA-SA 11,9	9.000

CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN (SIN GRAPA)
NORMA DE APLICACION, UNE 21.158
TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.
8	ANTIVIBRADOR (OPCIONAL)	52.53.6ø	1	ACERO GALV.	AMS-18
7	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.ø4	1	ACERO GALV.	GCS/S16
6	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.ø4	1	ACERO GALV.	GCPD/A16
5	RETENCION PREFORMADA DE AMARRE	58.77.02	2	ACERO ALUM.	RA-
4	HORQUILLA GUARDACABOS	52.51.52	2	ACERO GALV.	HGR16
3	TENSOR CORREDERA N16	52.52.01	2	ACERO GALV.	TC16
2	ESLABON REVIRADO N16	52.51.00	2	ACERO GALV.	ESR16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.21	2	ACERO GALV.	GN16

IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Nº SIGTE-SIAP: -

B	29-10-2009	A	08-04-2008	FECHA
	AGOL		PPM	PREPARADO
	AGOL		PPM	REVISADO
	RCAL		RCAL	APROBADO
	ACTUALIZAR FORMATO		ACTUALIZAR FORMATO	

CAPAS DE PLOTEO: 00

ESCALA: -

L.E. GENERALES

GENERALES
CADENA DE AMARRE TIPO
CABLE DE TIERRA ACERO ALUMINIZADO
C.AT1-SA

F. 8043781-B.DWG | DIN-A4
ANUL. - | AR -
- | SIGUE HOJA -

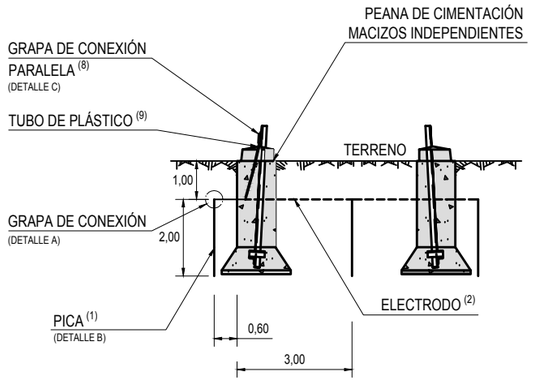
IBERDROLA | 3.00.0000.0.00.39 | Nº 804.378 | HOJA 1 | REV. B

DATA

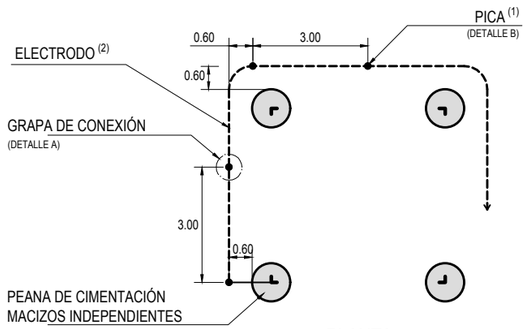
0 150 mm
FORMATO ORIGINAL A4 (210 x 297)

CIMENTACIÓN MACIZOS INDEPENDIENTES
(Torres serie "12E1")

DISPOSICIÓN PERIMETRAL

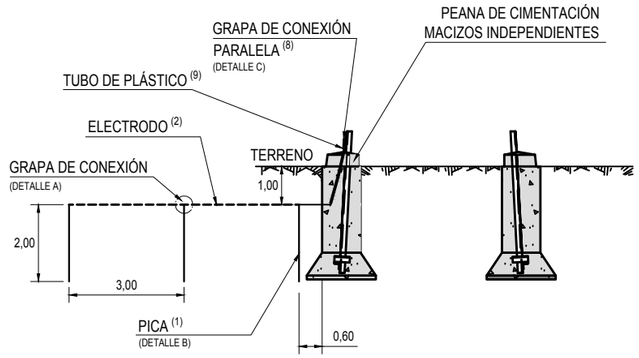


ALZADO

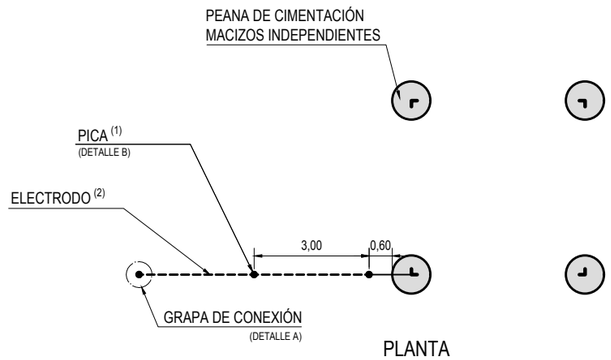


PLANTA

DISPOSICIÓN EN HILERA



ALZADO



PLANTA

VALORES MÁXIMOS DE LA RESISTENCIA A TIERRA EN APOYOS NO FRECUENTADOS	
TENSIÓN NOMINAL DE LA RED U_n (kV)	MÁXIMO VALOR DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA (Ω)
132	60

TENSIÓN	Tipo de configuración (3) Designación	K_r $\left(\frac{\Omega}{\Omega.m}\right)$
132 kV	CPT-LA-F+1P2	0,411
	CPT-LA-F+2P2	0,183
	CPT-LA-F+3P2	0,125
	CPT-LA-F+4P2	0,097
	CPT-LA-F+5P2	0,080
	CPT-LA-F+6P2	0,069

DENOMINACIÓN GRAPAS DE CONEXIÓN PICAS - ELECTRODO							
DESIGNACIÓN	MEDIDAS						CÓDIGO
	A	B	C	D	E	F	
GC-P14,6/C50	37	80	8,5	50	7,5	5	58 26 631
GC-P14,6/C95	37	80	8,5	50	7,5	6,5	58 26 632
GC-P18,3/C50	41	80	10,5	54	9,5	5	58 26 634
GC-P18,3/C95	41	80	10,5	54	9,5	6,5	58 26 635

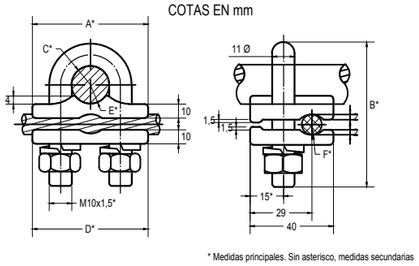
NOTAS:

1. Las picas de tierra verticales serán de acero cobrizado de 14 mm de diámetro (Ø). Podrán estar formadas por elementos empalmables (Según NI 50.26.01).
2. Los electrodos horizontales estarán constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm², dispuestos en forma de bucles perimetrales.
3. La configuración para apoyos no frecuentados será:
   CPT - LA - F+3P2 donde:
   CPT : Configuración de puesta a tierra
   LA: Línea aérea
   F: Flagelo con picas separadas 3 metros entre sí, enterrado a 1 m de profundidad
   3: Número de picas
   2: Longitud de las picas, en metros (m)
4. Los electrodos horizontales se colocarán en el fondo de una zanja perimetral al macizo de hormigón de la cimentación, de forma que:
   a. Se rodeen con tierra ligeramente apisonada
   b. Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados
   c. Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado
5. Se añadirán tantas picas como sea necesario para conseguir un valor inferior a 60 Ω
6. Las uniones para el ensamblaje de picas verticales con electrodos se realizarán mediante grapas de conexión para pica cilíndrica de acero - cobre según NI 58.26.03 (ver tabla)
7. Los valores de resistividad del terreno considerados son:
   - 100, 200, 300 ,400 ,500 ,600 ,700 ,800 ,900 y 1000 Ω. m
8. Grapa de conexión paralela GCP/C16, NI 58.26.04
9. Tubo de plástico PN-40 DN32

DETALLE A

Grapa de conexión para picas

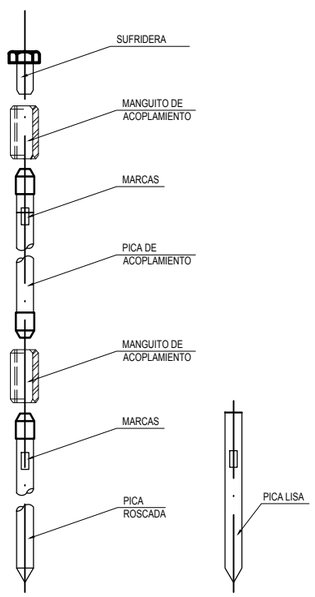
COTAS EN mm



* Medidas principales. Sin asterisco, medidas secundarias

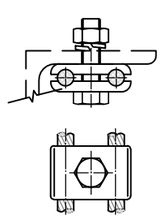
DETALLE B

Pica



DETALLE C

Grapa de conexión paralela



Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
2	02/05/2018	-	AGCI	RMA	RCAL	REUBICAR SISTEMA DE P.A.T.
1	12/03/2012	-	EPON	AMVA	RCAL	MODF. VALOR MÁX RESISTENCIA DE PaT, SEGÚN MT 2.22.03

Escala : S/E

Contratista :

Autor : IBERDROLA Ingeniería y Construcción

ZDL026

Emisión inicial:			20/09/11
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
EPON	EPON	RCAL	RCAL

Clasificación: -

Tipo : PROYECTO

Fichero : 98778201-2 3-2000-0-00-23-0002 00.DWG

Nº : 987782

Cliente : IBERDROLA

L.E. A 132 kV

GENERALES

CIMENTACIONES MACIZOS INDEPENDIENTES

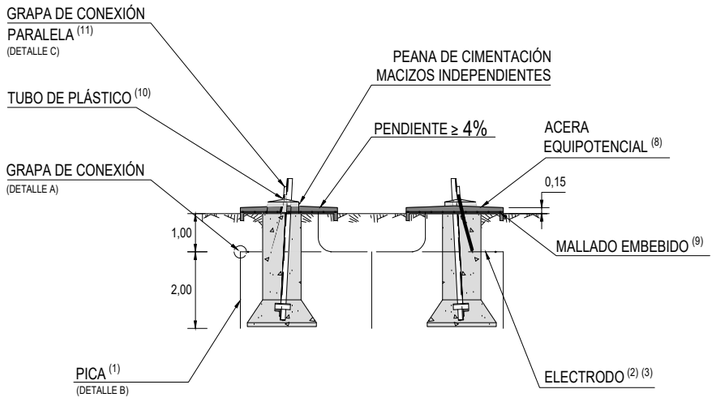
PUESTAS A TIERRA APOYOS SERIE "12E1"

"APOYOS NO FRECUENTADOS"

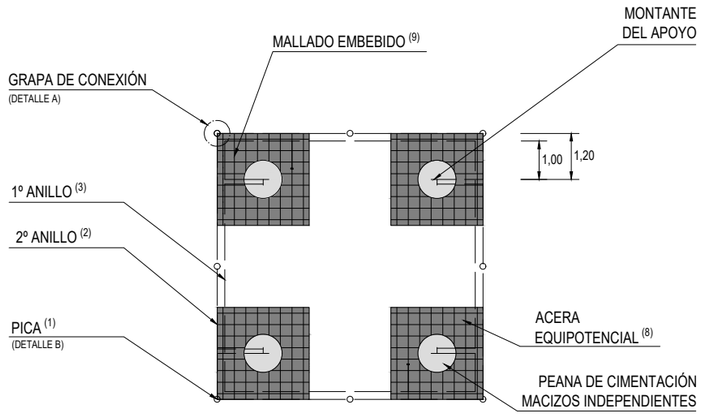
3.2000.0.00.23.0003 Rev : 2

Reemplaza : Hoja: 01 Sigue: 02 DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



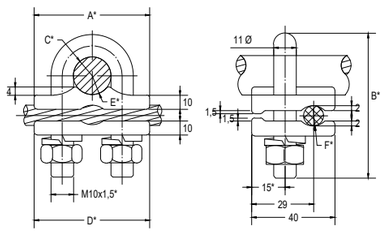
ALZADO



PLANTA

DETALLE A

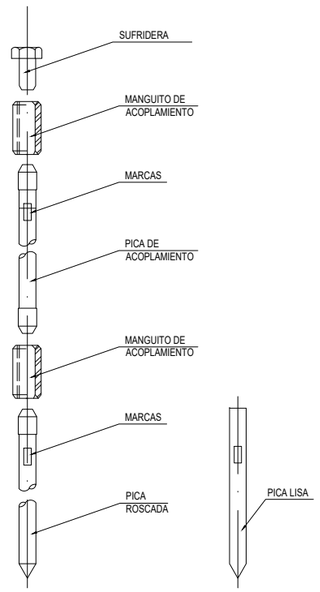
Grapa de conexión para picas COTAS EN mm



* Medidas principales. Sin asterisco, medidas secundarias

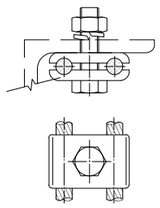
DETALLE B

Pica



DETALLE C

Grapa de conexión paralela



NOTAS:

1. Las picas de tierra verticales serán de acero cobrizado de 14 mm de diámetro (Ø). Podrán estar formadas por elementos empalmables (Según NI 50.26.01).
2. Electrodo horizontal, dispuesto en forma de bucle perimetral, de cobre desnudo de 50 mm², enterrado a 1m de profundidad y separado 1m del montante, sin picas adicionales
3. Electrodo horizontal,dispuesto en forma de bucle perimetral , de cobre desnudo de 50 mm², enterrado a 1 m de profundidad y separado 1,20 m del montante, con 8 picas de acero cobrizado, distribuidas en sus vértices y centro de sus lados, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.
4. La configuración para apoyos frecuentados será:
   CPT - LA - 1A- (3,8 x 3,8) + 2A - (6,4x 6,4)+8P2 donde:
   CPT : Configuración de puesta a tierra
   LA: Línea aérea
   1A: Primer anillo
   (3,8 x 3,8): Dimensiones del primer anillo, formado por conductor de cobre 50 mm², enterrado a una profundidad de 1 metro.
   2A: Segundo anillo
   (6,4 x 6,4): Dimensiones del segundo anillo, formado por conductor de cobre 50 mm², enterrado a una profundidad de 1 metro.
   8: Número de picas
   P2: Longitud de las picas, en m, distribuidas en sus vértices y en los puntos intermedios.
5. Los electrodos horizontales se colocarán en el fondo de una zanja perimetral al macizo de hormigón de la cimentación, de forma que:
   a. Se rodeen con tierra ligeramente apisonada
   b. Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados
   c. Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado
6. Las uniones para el ensamblaje de picas verticales con electrodos se realizarán mediante grapas de conexión para pica cilíndrica de acero - cobre según NI 58.26.03 (ver tabla)
7. Los valores de resistividad del terreno considerados son:
   - 100, 200, 300 ,400 ,500 ,600 ,700 ,800 ,900 y 1000 Ω. m
8. Acera equipotencial, perimetral con la cimentación, de hormigón HM-20/P-20/I , a 1,20 m del montante hacia el exterior y 1,20 m del montante o de cualquier otra barra, como mínimo, en el interior
9. Mallado electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,15 x 0,15 m, a una profundidad de al menos 0,10 m. Este mallado se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del apoyo.
10. Tubo de plástico PN-40 DN32. Se colocarán cuatro tubos,uno por montante
11. Grapa de conexión paralela GCP/C16, NI 58.26.04

DENOMINACIÓN GRAPAS DE CONEXIÓN PICAS - ELECTRODO

DESIGNACIÓN	MEDIDAS						CÓDIGO
	A	B	C	D	E	F	
GC-P14,6/C50	37	80	8,5	50	7,5	5	58 26 631
GC-P14,6/C95	**37**	**80**	**8,5**	**50**	**7,5**	**6,5**	**58 26 632**
GC-P18,3/C50	41	80	10,5	54	9,5	5	58 26 634
GC-P18,3/C95	41	80	10,5	54	9,5	6,5	58 26 635

Tipo de configuración (4)

Nº APOYO	APOYO TIPO	Designación
33	2A	CPT-LA-1A-(7,05x7,05)+2A-(8,85x8,85)+8P2
43	2B	CPT-LA-1A-(7,05x7,05)+2A-(8,85x8,85)+8P2

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Autor :

Fichero : 1082980-01-0 3-2051-5-00-23-0001.DWG

Nº : 1.082.980

Escala :

Emisión inicial: 19/06/2024

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
MZC	RMN	DPM	DPM

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA

ST ABADIANO - ST. AZPEITIA

GENERALES

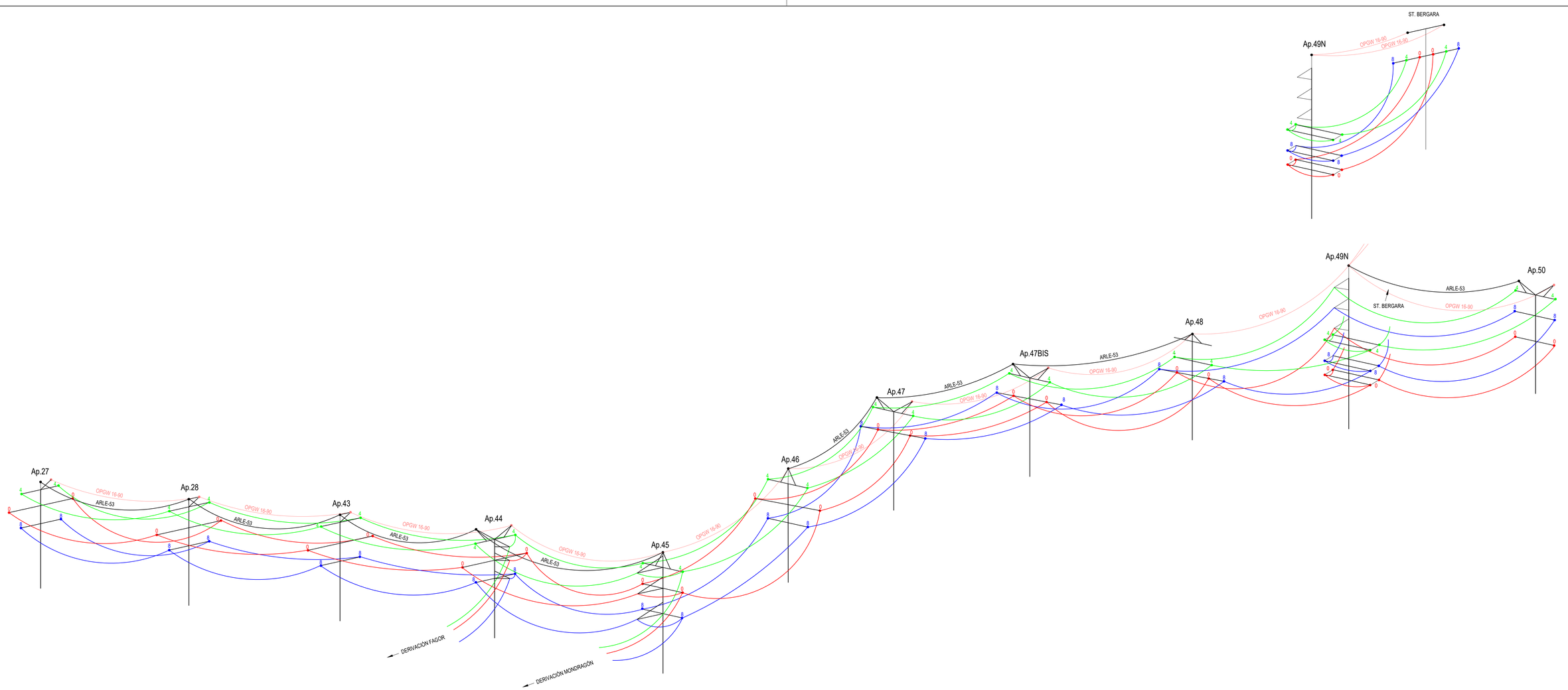
PUESTAS A TIERRA

APOYO Nº33 TIPO 2A -APOYO Nº43 TIPO 2B

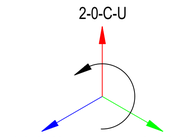
3-2051-5-00-23-0001 Rev : 0

Reemplaza : Hoja: 1 Sigue: - DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



CORRESPONDENCIA DE FASES



ORDEN DE FASES A COMPROBAR EN LA EJECUCIÓN

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : im3

Autor :

Escala : S/E

Clasificación:

Tipo : PROYECTO

Fichero : 1074876-0-1-0 3-2051-5-02-09-0001.dwg

Nº : 1.074.876

Emisión inicial: 24/04/2023

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
MAC	JOSM	SCM	SCM

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

L.E. A 132 kV (DC) AÉREA
ST ABADIANO - ST AZPEITIA
DERIVACIÓN A: BERGARA
SECUENCIA DE FASES
ENTRE Ap.27 Y ST BERGARA

3-2051-5-02-09-0001 Rev : 0

Reemplaza : Hoja: 1 Sigue: - DIN A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV DOBLE CIRCUITO

TRAMO ENTRE AP.27 - AP.50 Y E/S A ST BERGARA DE ABADIANO-AZPEITIA 1 (TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA /COMUNIDAD AUTONÓMA DEL PAÍS VASCO)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MARZO 2024

ÍNDICE

MARZO 2024 11
I. MEMORIA 12
1. MEMORIA INFORMATIVA 12
1.1 OBJETO Y OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 12
1.1.1 OBJETO DEL ESTUDIO 12
1.1.2 OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 12
1.1.3 PROPIEDAD DEL ESTUDIO 13
1.2 DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 13
1.2.1 DATOS GENERALES 13
1.2.2 CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR EN EL QUE SE DESARROLLA LA OBRA 14
1.2.3 LOCALIZACIÓN DE LA OBRA 14
1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 14
1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA 14
1.3.1.1 TRAMO 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2 15
1.3.1.2 TRAMO 1: Entrada y Salida a ST BERGARA desde AP.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano AP.49N-AP.50 16
1.3.2 TITULAR DE LA INSTALACIÓN 19
1.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN 19
1.3.3.1 Características generales de la línea 19
1.3.3.2 Características generales del tramo a desmontar 21
1.3.3.3 Apoyos 23
1.3.3.4 Obra civil 23
1.3.3.5 MATERIALES DEL TRAMO DE LINEA A DESMONTAR 23
1.3.1 AFECCIONES 24
1.3.1.1 Normas generales 24
1.3.1.2 Distancias mínimas de seguridad en líneas aéreas 24
1.3.1.3 Distancias externas. Distancias a afecciones 25
1.3.1.4 Cruzamientos del proyecto 34
1.3.1.5 Condicionados especiales 39
1.3.1.6 Caminos de acceso 40

1.3.2 Relación de ministerios, Consejerías, Organismos, y empresas de servicios afectados en sus competencias o bienes por la instalación de la línea 40
1.3.3 Relación de bienes y derechos afectados 40
1.3.4 Plazo de ejecución 41
1.4 RIESGOS ELIMINABLES 41
1.5 DISPOSICIONES DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL 41
1.6 ACCESOS Y VALLADO 42
1.7 VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA 43
1.8 IMPLANTACIÓN DE CASETAS DE OBRA 43
1.9 TRÁFICO RODADO 43
1.10 ORDEN Y LIMPIEZA 43
1.11 ALUMBRADO 43
1.12 PRECAUCIONES CONTRA LA CAÍDA DE MATERIALES Y PERSONAS Y LOS RIESGOS DE DERRUMBAMIENTO 44
1.13 PREVENCIÓN DE INCENDIOS 44
1.14 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 45
1.15 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 46
1.16 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE 46
1.17 VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES 46
2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 47
3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA 48
3.1 RIESGOS GENERALES DE LA OBRA 48
3.2 OBRA CIVIL 49
3.2.1 REPLANTEOS 49
3.2.2 ELIMINACIÓN DE MASA VEGETAL. TALA Y PODA DE ARBOLADO. 52
3.2.3 APERTURA DE PISTAS 55
3.2.4 DESBROCE DE TERRENO 56
3.2.5 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIÓN 58
3.2.5.1 SOSTENIMIENTOS: ENTIBACIÓN 62
3.2.5.2 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES 65
3.2.5.3 INSTALACIÓN DE ANCLAJES: PERFORACIÓN, COLOCACIÓN, INYECCIÓN Y TENSADO 68
3.2.5.4 TERRAPLENADO 72
3.2.6 CIMENTACIÓN 74

3.2.7 HORMIGONADO 77
3.2.8 RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS 80
3.2.9 EJECUCIÓN DE ZAPATAS 82
3.3 MONTAJE 84
3.3.1 ARMADO E IZADO DE APOYOS 84
3.3.2 TENDIDO DE CONDUCTORES 91
3.3.2.1 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS DE PROYECTO 93
3.3.2.2 COLOCACIÓN DE SALVAPÁJAROS 98
3.4 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL 100
3.4.1 MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE CABLEADOS Y TENDIDO DE INTERCONEXIÓN 101
3.4.2 TENDIDO DE CONDUCTORES SUBTERRÁNEOS 104
3.4.3 RED DE TIERRAS Y PUESTA A TIERRA DE APARELLAJE 106
3.4.4 ENSAYOS Y PRUEBAS FINALES: PUESTA EN MARCHA 107
3.5 TRABAJOS EN TENSIÓN 108
3.6 TRABAJOS SIN TENSIÓN 115
3.7 TRABAJOS EN PROXIMIDAD A ELEMENTOS EN TENSIÓN 120
3.8 TRABAJOS DIVERSOS 127
3.8.1 TRABAJOS DE SOLDADURA 128
3.8.1.1 TRABAJOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA 128
3.8.1.2 TRABAJOS DE SOLDADURA AUTÓGENA 130
3.8.1.3 TRABAJOS DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA (TIPO CADWELD) 135
3.8.2 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS 136
3.8.3 IZADO DE CARGAS 140
3.8.4 ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL 147
1.7.2 TRANSPORTE DE MATERIAL 148
3.8.5 TRABAJOS EN ALTURA 150
3.8.6 CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRAS, VISITAS Y TRÁNSITO GENERAL EN ZONAS DE OBRA 152
3.8.7 TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS 154
3.8.7.1 TRABAJOS CON PRODUCTOS QUÍMICOS 154
3.8.8 TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AGENTES FÍSICOS. TRABAJOS A LA INTEMPERIE 157
3.9 TRABAJOS EN INSTALACIONES EN EXPLOTACIÓN 159

3.9.1 OPERACIONES EN EL INTERIOR DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN AT/BT 160
3.9.1.1 ALMACENAMIENTO DE MATERIAL 161
4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA EN GENERAL 161
4.1 CAMIÓN DE TRANSPORTE 161
4.2 CAMIÓN HORMIGONERA 163
4.3 BOMBA PARA HORMIGÓN AUTOPROPULSADA 164
5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES 166
5.1 PALA CARGADORA SOBRE ORUGA O SOBRE NEUMÁTICOS 166
5.2 RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGA O SOBRE NEUMÁTICOS 170
5.3 CAMIÓN BASCULANTE 173
5.4 DUMPER 174
5.5 DUMPER AUTOVOLQUETE (DUMPER O MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO) 175
5.6 BULLDOZER 177
5.7 MOTONIVELADORA 181
5.8 COMPACTADOR 183
5.9 COMPACTADOR DE BANDEJA Y PISTÓN 184
6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA DE ELEVACIÓN 185
6.1 GRÚA AUTOPROPULSADA 185
6.2 CAMIÓN GRÚA 188
7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL 190
7.1 GRUPO ELECTRÓGENO 190
7.2 COMPRESOR 192
7.3 MARTILLO NEUMÁTICO (MARTILLO ROMPEDOR, TALADRADOR) 194
7.4 MESA DE SIERRA CIRCULAR 197
8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS 201
8.1 VIBRADOR DE AGUJA 201
8.2 SIERRA CIRCULAR 202
8.3 PISTOLA FIJA-CLAVOS 202
8.4 TALADRO PORTÁTIL 204
8.5 ROZADORA ELÉCTRICA 206

8.6 PISTOLA NEUMÁTICA GRAPADORA 207
8.7 CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO 209
8.8 MOTOSIERRAS 209
8.9 HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS DE MANO EN GENERAL 210
8.10 HERRAMIENTAS MANUALES 213
8.11 MESAS DE CORTE 214
8.12 EQUIPOS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA 216
8.13 MÁQUINA DE TIRO PARA TENDIDO DE CABLES 222
8.14 MÁQUINA DE FRENO 223
8.15 CESTAS Y PLATAFORMAS ELEVADORAS 225
9. MEDIOS AUXILIARES 227
9.1 ANDAMIOS EN GENERAL 227
9.2 ANDAMIOS METÁLICOS MODULARES Y TUBULARES 229
9.3 ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS 233
9.4 ESCALERAS DE MANO Y DE TIJERA 235
10. INSTALACIONES PROVISIONALES 240
10.1 INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA 240
10.2 INSTALACIÓN DE PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS 244
10.3 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO 248
11. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 250
11.1 DOTACIÓN DE ASEOS 250
11.2 DOTACIÓN DE VESTUARIOS 250
12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 250
12.1 FORMACIÓN 250
12.2 INFORMACIÓN 251
13. VIGILANCIA DE LA SALUD: MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIAL 252
13.1 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS 252
13.2 ASISTENCIA ACCIDENTADOS 252
14. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN 253
14.1 CRITERIOS GENERALES 253
14.2 OBJETIVO 253
14.3 CONTENIDO GENERAL 254

II. PLIEGO DE CONDICIONES 258
1. INTRODUCCIÓN 258
2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 258
3. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA 258
4. NORMAS I-DE 266
5. CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS 267
6. CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS PREVENTIVOS 267
6.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) 267
6.1.1 CONDICIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 272
6.1.2 MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 273
6.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 273
6.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 273
6.2.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 274
6.2.3 MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA 277
7. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA 277
7.1 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO 278
8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS 278
9. CONSIDERACIONES DE LOS ANDAMIOS TUBULARES 279
10. CONSIDERACIONES DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS 281
11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 282
15. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN OBRA 282
15.1 PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA 282
15.2 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 283
15.3 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 283
15.4 RECURSOS PREVENTIVOS 288
16. REGULACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN 291

16.1 ACREDITACIONES 292
16.2 DOCUMENTACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN 294
16.3 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN 294
16.4 DISPOSICIONES 295
17. DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MISMOS 295
18. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 296
19. VIGILANCIA DE LA SALUD - RECONOCIMIENTOS MÉDICOS 297
20. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 298
20.1 CENTROS ASISTENCIALES 298
20.2 COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE E INCIDENTE LABORAL 299
20.3 PRIMEROS AUXILIOS 299
20.4 BOTIQUÍN 300
21. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 301
21.1 DOTACIÓN DE ASEOS 301
21.2 DOTACIÓN DE VESTUARIOS 301
21.3 DOTACIÓN DEL COMEDOR 301
22. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA 302
23. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 303
23.1 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA 303
23.2 OBLIGACIONES LEGALES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 304
24. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUBSTANCIAS PELIGROSAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO 306
25. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 306
26. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN 307
27. LIBRO DE INCIDENCIAS 308
28. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 309
29. TELÉFONOS DE EMERGENCIA DEL COD 309

III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO 311
1.- MEDICIONES 311

2.- PRESUPUESTO 312

IV ANEXOS 316
ANEXO I: PLANO DE SITUACION ENTRE AP. 27 Y ST BERGARA 318
ANEXO II: REGISTRO RIESGOS DE DISEÑO 319
ANEXO III: PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS 322
ANEXO IV: NORMAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA 331
ANEXO V: SEÑALIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN VÍAS PÚBLICAS 341
ANEXO V: DETALLES GRÁFICOS. 362

MEMORIA

LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV DOBLE CIRCUITO

ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2
TRAMO ENTRE AP.27- AP.50 Y E/S A ST BERGARA DE ABADIANO-AZPEITIA 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

(TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA / COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO)

DOCUMENTO 5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MARZO 2024

I. MEMORIA

1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1 OBJETO Y OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Este Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, durante la construcción de la obra, así como de los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Se contemplan también las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

En él se dan unas directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y de la Dirección Facultativa.

1.1.2 OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según se especifica en el artículo 4 del capítulo II, del R.D. 1627/97, de 24 de octubre “Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o del Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras”.

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 Euros.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Por tanto, procede elaborar el ESTUDIO / ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD en fase de redacción de proyecto.

1.1.3 PROPIEDAD DEL ESTUDIO

La redacción del presente Estudio de Seguridad se realiza por encargo de PROMOTOR, siendo éste su propietario.

1.2 DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.2.1 DATOS GENERALES

PROMOTOR DE LA OBRA:	i-DE REDES INTELIGENTES S.A.U. Avda. San Adrián, 48. 48003 – Bilbao (Bizkaia) CIF: A95075578
PROYECTO SOBRE EL QUE SE TRABAJA:	LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV DOBLE CIRCUITO ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2 TRAMO ENTRE AP.27- AP.50 Y E/S A ST BERGARA DE ABADIANO-AZPEITIA 1 (TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA /COMUNIDAD AUTONÓMA DEL PAÍS VASCO)
DIRECTOR DE PROYECTO:	i-DE REDES INTELIGENTES S.A.U. Avda. San Adrián, 48. 48003 – Bilbao (Bizkaia) CIF: A95075578. En representación D.Iván Martín Cavia.
PROYECTISTA:	i-DE REDES INTELIGENTES S.A.U. Avda. San Adrián, 48. 48003 – Bilbao (Bizkaia) CIF: A95075578. En representación D. Roberto Cela, Ingeniero Industrial.
AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	AFJ Health & Safety S.L. Calle Loeches 65.9. Políg. Ind. Ventorro del Cano. 28925. Alcorcón. Madrid CIF: B87172334. En representación D. Ignacio Fernández Díaz de la Campa.
TIPOLOGÍA DE LA OBRA A CONSTRUIR:	Obra de construcción
LOCALIZACIÓN DE LA OBRA A CONSTRUIR:	La línea eléctrica del objeto se halla en Gipuzkoa, en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud: 22.195,45 € VEINTIDOS MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS. (IVA no incluido).

Plazo de ejecución estimado: 8 meses a partir del comienzo de la misma.

Número máximo de operarios: Se considera una punta de 25 trabajadores con una media de 12 trabajadores en obra.

1.2.2 CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR EN EL QUE SE DESARROLLA LA OBRA

El clima de la zona donde se desarrollarán los trabajos corresponde con la zona climática I según DB-HE.

1.2.3 LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

La línea eléctrica del objeto se halla en el Territorio Histórico de Gipuzkoa, comunidad autónoma del País Vasco.

La localización de la instalación queda reflejada en el plano de situación y emplazamiento adjunto en el apartado de Planos.

1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

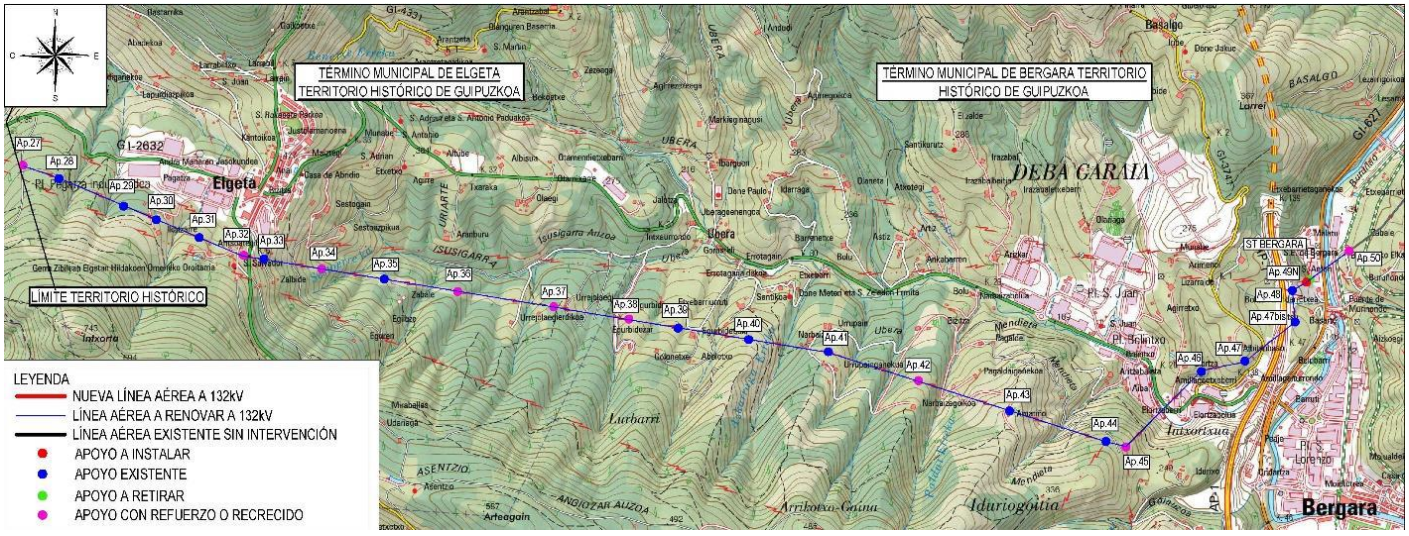
1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

En este proyecto se diferencian 2 tramos:

- Tramo 1: Renovación de la línea Abadiano-Azpeitia 1 y 2 entre los Ap. 27 (límite territorio histórico) y 49N, con una longitud de 7.062 metros.

- Tramo 2: Reforma de la entrada y salida de la línea Abadiano-Azpeitia a la ST Bergara desde el Ap.49N y tendido de nuevos conductores y cables de tierra en el vano 49N-50, con una longitud de 395 metros.

La línea eléctrica del presente Proyecto tiene una longitud de 7.457 m de doble circuito íntegramente aéreos considerando ambos tramos.



1.3.1.1 TRAMO 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2

La Renovación de la línea Abadiano-Azpeitia 1 y 2 entre los Ap.27 y Ap. 49N consiste en la sustitución de los conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados así como recrecidos y refuerzos de varios apoyos.

En esta línea se reemplazará el actual conductor LA-380 por LARL-380 y se desmontará el actual cable de comunicaciones OPGW para sustituirlo por un nuevo cable de tierra-óptico OPGW 16-90 y un nuevo cable de tierra ARLE-53.

Los trabajos a realizar para llevar a cabo esta actuación serán:

- Se instalarán contrapesos en los apoyos nº31, nº35, nº36 y nº 39.

- Se instalarán suspensiones contrapesadas para sujeción del bucle en los apoyos nº44, nº45, nº47bis, nº48

- Se reforzarán los apoyos: nº32, nº43, nº36, nº 37, nº42 y nº 45.

- Se reforzará la cimentación del apoyo nº34

- Se instalarán recrecidos en los apoyos: nº27 y nº38.

- Cambio de función de suspensión a amarre del apoyo nº28

- Instalar conjuntos de herrajes en los cuernos de todos los apoyos existentes que no están actualmente preparados para engrapar los cables OPGW y ARLE.

- Se aplicará pintura anticorrosiva a todos los apoyos existentes con el objetivo de aumentar su vida y mejorar su estado, ya que se han detectado algunos apoyos con deterioro.

Este tramo tiene su origen en el límite territorio histórico (Ap.27) y el final en el Ap.49N con una longitud en aéreo de 7.062 m

A continuación, se indica la provincia y el término municipal afectado:

TÉRMINO MUNICIPAL	TERRITORIO HISTÓRICO	LONGITUD AFECTADA (m)
TÉRMINO MUNICIPAL ELGETA	GIPÚZKOA	3.097
TÉRMINO MUNICIPAL BERGARA	GIPÚZKOA	3.965

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X (m)	Y (m)	Z (m)
27	540.458,97	4.776.250,02	512,51
28	540.635,08	4.776.190,83	519,87
29	540.966,79	4.776.049,88	515,78
30	541.128,25	4.775.981,21	517,76
31	541.341,77	4.775.890,30	500,88
32	541.555,73	4.775.799,28	492,85
33	541.662,82	4.775.781,68	465,21
34	541.950,96	4.775.734,32	366,55
35	542.264,47	4.775.682,89	320,73
36	542.631,92	4.775.622,39	289,92
37	543.111,86	4.775.543,51	280,20
38	543.488,82	4.775.481,50	269,15
39	543.741,14	4.775.439,87	265,27
40	544.099,20	4.775.381,04	277,87
41	544.490,18	4.775.316,96	270,33
42	544.944,16	4.775.171,57	269,20
43	545.399,57	4.775.025,26	308,73
44	545.883,97	4.774.868,99	283,97
45	545.982,35	4.774.845,10	270,26
46	546.359,30	4.775.224,38	183,47
47	546.575,98	4.775.269,03	197,62
47bis	546.829,37	4.775.468,55	165,90
48	546.815,48	4.775.625,35	161,71
49N	546.879,46	4.775.663,07	148,12
50	547.099,90	4.775.823,65	138,72

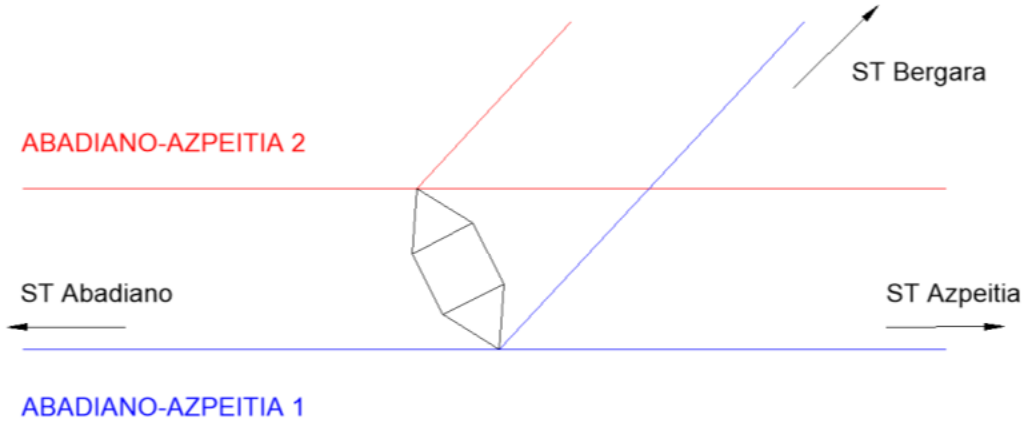
Los apoyos existentes en la presente línea son metálicos, de celosía y sección rectangular, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente.

1.3.1.2 TRAMO 1: Entrada y Salida a ST BERGARA desde AP.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano AP.49N-AP.50

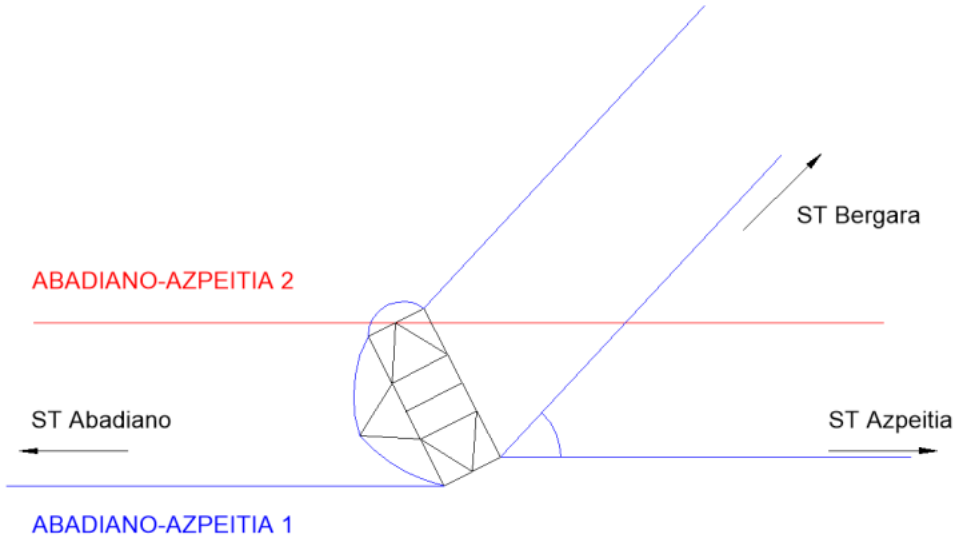
La Reforma consiste en la sustitución del apoyo Ap.49 y de la actual doble derivación de los 2 circuitos Abadiano-Azpeitia 1 y 2 a la ST Bergara desde el nuevo Ap.49N, que pasará a Entrada y Salida a la ST Bergara de solo el circuito 1, dejando pasante el circuito 2.

En las siguientes imágenes se grafían la situación actual en el Ap.49N y la situación prevista,descritas anteriormente

Situación Actual



Situación Prevista



A su vez se repotenciará el vano de entrada y salida a la ST Bergara sustituyendo el actual conductor LA-280 HAWK por LARL-380, se desmontará el actual cable de comunicaciones FOADK y los actuales cables de tierra convencionales que confluyen al Ap.49. Se instalarán 2 nuevos cables de tierra-ópticos OPGW 16-90 en el vano de entrada y salida a la ST Bergara así como otro nuevo en el vano con el Ap.50.En este vano entre los apoyos 49N y 50 también se instalará ARLE-53.

Los trabajos a realizar para llevar a cabo esta actuación serán:

- Se desmontará el Ap.49 existente y se sustituirá por un nuevo Ap.49N añadiendo crucetas rectas y patas desniveladas al diseño original.

- Se desmontarán FOADK y el CT y se instalara OPGW16/90 y ARLE53.

- Se instalarán suspensiones contrapesadas para sujeción del bucle en el apoyo nº 49N.

- Se reforzará el apoyo: nº 50.

- Se instalarán 2 nuevos OPGW 16-90 en el vano entre el Ap.49N y el pórtico de la ST

Bergara. Se sustituirán también los actuales conductores LA-280 HAWK por LARL-380 en este vano.

- Se instalará nuevo OPGW y ARLE-53 en el vano entre los apoyos Ap.49 y Ap.50. Se sustituirán también los actuales conductores LA-280 HAWK por LARL-380 en este vano.

El vano entre el Ap.49N y el pórtico de la ST Bergara en el que se sustituirán conductores y cables de tierra es de 122 m, mientras que el vano entre el Ap.49N y el Ap.50 en el que también se sustituirán conductores y cables de tierra es de 273 m.

Este tramo de entrada y salida a la ST Bergara desde el nuevo Ap.49N hasta el nuevo pórtico de la ST Bergara junto con el vano entre los Ap.49N-50 tendrá una longitud en aéreo de 395m.

A continuación, se indica la provincia y el término municipal afectado:

TÉRMINO MUNICIPAL	TERRITORIO HISTÓRICO	LONGITUD AFECTADA (m)
TÉRMINO MUNICIPAL BERGARA	GUIPUZKOA	395

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X (m)	Y (m)	Z (m)
49N	546.879,46	4.775.663,07	148,12
50	547.102,68	4.775.825,74	138,17
PÓRTICO ST BERGARA	546.909,74	4.775.781,53	132,17

1.3.2 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular de la instalación objeto de este Proyecto es I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. (sociedad cuya anterior denominación era IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. y a la que en este proyecto nos referiremos en adelante como “i-DE”).

1.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

1.3.3.1 Características generales de la línea

La línea objeto del presente Proyecto tiene como principales características las que se indican a continuación:

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	7.457
Nº de circuitos	2
Origen	Límite Territorio Histórico (Apoyo 27)
Final	Pórtico ST Bergara
Tipología de la línea	AÉREO

Consta de 2 partes diferenciadas, ambas aéreas:

TRAMO AÉREO 1: Entre Ap.27 y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2	
Longitud aéreo (m)	7.062
Inicio aéreo	Límite Territorio Histórico (Apoyo 27)
Final aéreo	Apoyo 49N
Potencia admisible (MVA/circuito)	INVIERNO: 243 MVA VERANO: 212 MVA
Potencia requerida (MVA/circuito)	212 MVA
Tipo de conductor	337-AL1/44-A20SA (LARL-380)
N° de conductores por fase	1
Temperatura diseño conductor (°C)	85
Configuración	DOBLE CIRCUITO
Tipo de cable de tierra	ARLE-53
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW 16-90
Zona	Desde el Ap.27 al Ap.31 Zona B Desde el Ap.32 al Ap.49N Zona A

TRAMO AÉREO 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1	
Longitud aéreo (m)	395
Inicio aéreo	Apoyo 49N
Final aéreo	Pórtico ST Bergara y Ap.50
Potencia admisible (MVA/circuito)	INVIERNO: 243 MVA VERANO: 212 MVA
Potencia requerida (MVA/circuito)	212 MVA
Tipo de conductor	337-AL1/44-A20SA (LARL-380)
N° de conductores por fase	1
Temperatura diseño conductor (°C)	85
Configuración	DOBLE CIRCUITO
Tipo de cable de tierra (Ap.49N-AP.50)	ARLE-53
Tipo de cable de fibra óptica (Ap.49N-Ap.50)	OPGW 16-90
Tipo de cable de fibra óptica (Ap.49N-Pórtioc ST Bergara)	2 x OPGW 16-90
Zona	A

1.3.3.2 Características generales del tramo a desmontar

A continuación, se resumen las principales características del tramo que se procederá a su desmontaje:

1.3.3.2.1 TRAMO 1: Entre límite territorio histórico(AP.27) y AP.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2

- Consiste en el desmontaje de conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados entre AP.27 y AP.49N de L/132kV DC Abadiano-Azpeitia 1 y 2.

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm^2)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	AP.27-AP.49N	337-AL1/44-ST1A	381	2	1	12	11	7.062

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	AP.27-AP.49N	OPGW	80	1	1	12	11	7.062

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	AP.46-AP.48	Ac-53	53	1	1	0	4	701

1.3.3.2.2 TRAMO 2: Entrada y Salida DESDE AP. 49 DE ABADIANO-AZPEITIA 1 y vano AP.49-AP 50

- Consiste en el desmontaje de conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados entre Ap.49 y Pórtico ST Bergara así como el vano entre los Ap.49 y Ap.50 de L/132 kV DC Abadiano-Azpeitia 1 y 2. Incluye el cable FOADK desde el Ap.49 hasta soporte anexo a la subestación.

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm²)			SUSP.	AMA.	
2	AÉREO	AP.49-ST BERGARA	242-AL1/39-ST1A	281,1	2	1	0	2	122

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm²)			SUSP.	AMA.	
2	AÉREO	AP.49-AP.50	242-AL1/39-ST1A	281,1	2	1	0	2	273

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm²)			SUSP.	AMA.	
2	AÉREO	AP.49-ST BERGARA	Ac-53	53	2	1	0	2	122

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm²)			SUSP.	AMA.	
2	AÉREO	AP.49-ST BERGARA	FOADK	-	1	1	0	1	122

Nº TRAMO	TIPO	ENTRE APOYOS	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
			DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm^2)			SUSP.	AMA.	
2	AÉREO	AP.49-AP.50	Ac-53	53	1	1	0	2	273

1.3.3.3 Apoyos

Los apoyos existentes en la presente línea afectados por la reforma son los siguientes:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
2a	Alineación
2b	Anclaje y ángulo
12D28B	Derivación
223bed	Derivación
22ek	Anclaje y ángulo
22tk	Anclaje y ángulo
2KED	Derivación

1.3.3.4 Obra civil

1.3.3.4.1 Cimentaciones

La cimentación de los apoyos se realiza mediante cuatro macizos independientes de hormigón en masa, una por cada pata, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción.

Los macizos son cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de “pata de elefante”.

1.3.3.5 MATERIALES DEL TRAMO DE LINEA A DESMONTAR

TRAMO 1: Entre límite histórico (AP. 27) y AP. 49N ABADIANO AZPEITIA 1 Y 2

- Consiste en el desmontaje de conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados entre AP.27 y AP.49N de L/132kV DC Abadiano-Azpeitia 1 y 2.

TRAMO 2: ENTRADA Y SALIDA A ST BERGARA DESDE AP.49 DE ABADIANO-AZPEITIA 1 y VANO AP.49N-AP.50

Se desmontará el tramo comprendido entre AP. 49 y ST BERGARA y vano AP.49N-Ap.50 de la L/132kV DC Abadiano-Azpeitia 1 y 2.

Los elementos reemplazados, es decir, apoyos, conductores, aislamiento, grapas y herrajes asociados entre los tramos descritos anteriormente serán desmontados para su achatarramiento.

1.3.1 AFECCIONES

1.3.1.1 Normas generales

Las normas generales sobre afecciones en líneas eléctricas están recogidas en el punto 5 de la ITC-LAT-06 e ITC-LAT-07 del Reglamento.

1.3.1.2 Distancias mínimas de seguridad en líneas aéreas

A continuación, se incluye la tabla base para determinar distancias de seguridad para este proyecto de ejecución.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
132	145	1,20	1,40

Siendo:

- D_{el}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna (distancias del conductor a la estructura del apoyo) como externa (distancias del conductor a cualquier obstáculo.

- D_{pp}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Dpp es una distancia interna

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

- En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.

- El conductor y el cable de tierra tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

1.3.1.3 Distancias externas. Distancias a afecciones

1.3.1.3.1 Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables

De acuerdo a lo establecido en el punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, según las hipótesis de temperatura y de hielo definidas en el punto 3.2.3 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, camino vereda o superficie de agua no navegable a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 m.

Los valores de Del se han indicado anteriormente en función de la tensión más elevada de la línea.

En el presente proyecto la altura mínima cumple con los valores mínimos reglamentarios, siendo:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	**D_{add} + D_{el} (m)**
132	145	1,20	**6,50**

A estas distancias les corresponde las siguientes excepciones:

- En zonas de difícil acceso, las distancias mínimas a terrenos podrán disminuirse en un metro.
- En zonas de explotaciones ganaderas cercadas o agrícolas, la altura mínima se amplía hasta 7 metros, a fin de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, caminos u otros vehículos.

1.3.1.3.2 Afección a líneas eléctricas aéreas y líneas aéreas de telecomunicación

Este apartado corresponde, por un lado, a lo dispuesto en el punto 5.6 de ITC-LAT-07 del Reglamento, y por otro, a las prescripciones de seguridad reforzada contenidas en el punto 5.3 de dicha ITC.

En este proyecto se han considerado las líneas de telecomunicación como líneas de baja tensión.

1.3.1.3.2.1 Cruzamientos

Según el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT-07 en todo cruzamiento entre líneas eléctricas aéreas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada y en caso de misma tensión, la que se instale con posterioridad.
Los cruces con líneas eléctricas se efectúan, en la medida de lo posible, en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será menor a:
Dadd + Del = 1,5 + Del (m)

Con diferentes mínimos en función de la tensión:

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
15	17,5	0,16	**2,00**
20	24	0,22	**2,00**
132	145	1,20	**4,00**
220	245	1,70	**5,00**

Los valores se tomarán en función de la tensión de la línea inferior.

En este proyecto la distancia mínima es 5,87 m (apoyo 12) para una línea de 20 kV.
Por tanto, superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

- La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

Dadd + Dpp (m)

La distancia mínima vertical entre fases en el punto de cruce será según la siguiente tabla.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{pp} (m)	$\mathbf{D_{add} + D_{pp}}$ (m)
132	145	1,40	**4,40**

La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea inferior, se determina según la siguiente expresión:

$$Dadd + Del = 1,5 + Del \text{ (m)}$$

Con un mínimo de 2 metros.

Por tanto, la distancia mínima vertical, Dadd + Del, considerada en el punto de cruce de ambas líneas será la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	$\mathbf{D_{add} + D_{el}}$ (m)
132	145	1,20	**2,70**

Los valores se tomarán función de la tensión más elevada de la línea superior.

En todos los casos de cruce entre conductores o cables de tierra, las distancias mínimas se han verificado considerando simultáneamente las siguientes hipótesis:

- Los conductores o cables de tierra que quedan por debajo en el cruzamiento, considerados sin sobrecarga alguna a temperatura mínima según zona (-5 ºC en zona A, -15 ºC en zona B y -20 ºC en zona C).

- Los conductores que quedan por encima en el cruzamiento, considerados en las condiciones de flecha máxima establecidas en este proyecto.

Además, se repasa la posible desviación de los conductores por la acción del viento siempre que el cruzamiento se produzca más cerca del centro del vano que de alguno de los apoyos, en cualquiera de las dos líneas

.

Por otro lado, se tendrá en cuenta la posible resultante vertical hacia arriba de los esfuerzos en los apoyos de la línea inferior.

Por último, en aquellos casos en que haya sido necesario realizar el cruzamiento quedando la línea de menor tensión por encima, se obtiene la autorización expresa del Organismo o Entidad afectada.

1.3.1.3.2.2 Paralelismos

Según el punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento en todo paralelismo entre líneas eléctricas aéreas, se conserva una distancia mínima entre los conductores más próximos de ambas líneas, considerando la posible desviación de los conductores por la acción del viento, igual a la distancia entre conductores expuesta en el apartado 5.4.1 de ITC-LAT 07, tomando como tensión, el valor más elevado de ambas instalaciones.

Aun así, en la medida de lo posible, a fin de disminuir los riesgos en caso de mantenimiento, actuaciones o accidente en una de las instalaciones, se ha evitado el emplazamiento de líneas eléctricas aéreas paralelas a distancias inferiores a vez y media la altura total del apoyo más alto afectado, a excepción de las zonas de principio y fin de las líneas, especialmente en las llegadas a las subestaciones.

En relación a paralelismos con líneas de telecomunicaciones, en virtud al punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento se evita siempre que se puede quedando para los casos en que no es posible una separación horizontal mínima de vez y media la altura total del apoyo más alto.

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.3.1.3.3 Afección a carreteras y ferrocarriles sin electrificar, tranvías y trolebuses

Este apartado se relaciona a los puntos 5.7 y 5.8 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Para la instalación de apoyos, en lo concerniente a afecciones a carreteras, se ha considerado lo siguiente:

-Para la Red de Carreteras del Estado, los apoyos se disponen como mínimo, a una distancia a la arista exterior de la calzada superior, de vez y media la altura total del apoyo,y siempre por detrás del límite de edificación que considera 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 25 metros en el resto de las carreteras de la Red desde dicha arista exterior. Los apoyos deberán ubicarse siempre fuera de la zona de servidumbre de la carretera.

- Para carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, competencia de otras Administraciones Públicas, la ubicación de los apoyos deberá cumplir con la normativa aplicable en la Comunidad Autónoma, Diputación Provincial o Foral donde discurra el trazado de la línea eléctrica.

- Es necesaria la autorización expresa del Organismo tutelar de la competencia sobre la carretera siempre que los apoyos de la línea eléctrica hayan quedado dentro de la zona de afección de la carretera. Esta zona de afección está limitada a 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

- Solo se proyectan apoyos situados por debajo de estos límites en circunstancias muy particulares, previa justificación técnica y con la aprobación del órgano competente de la Administración.

Para la instalación de apoyos, en lo concerniente a afecciones a ferrocarriles sin electrificar, se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Queda establecida una línea límite de edificación, situada a 50 metros de la arista exterior de la explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea, por dentro de la cual queda prohibido cualquier tipo de obra, construcción o ampliación y por tanto, queda vedada la instalación de apoyos de líneas eléctricas aéreas.

- Queda establecida una línea límite de protección, situada a 70 metros de la arista exterior de la explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea, por dentro de la cual, para la instalación de apoyos de líneas eléctricas aéreas se requiere la autorización expresa del Organismo competente afectado.

- Cualquier apoyo instalado para un cruzamiento con ferrocarriles sin electrificar deberá estar, además, a una distancia mínima de vez y media la altura total del apoyo a la arista exterior de explanación.

- Solo se proyectan apoyos situados por debajo de estos límites en circunstancias muy particulares, previa justificación técnica y con la aprobación del órgano competente de la Administración.

1.3.1.3.3.1 Cruzamiento

La altura mínima de los conductores sobre la rasante más elevada de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar es la dada por la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} \text{ (m)}$$

Con:

- un mínimo de 7 metros
- Dadd=7,5 metros para líneas de categoría especial
- Dadd=6,3 metros para líneas del resto de categorías

Luego:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	$\mathbf{D_{add} + D_{el}}$ (m)
132	145	1,20	**7,50**

1.3.1.3.3.2 Paralelismos

Para los paralelismos con este tipo de infraestructuras, se tienen en cuenta las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos con carreteras y ferrocarriles sin electrificar.

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.3.1.3.4 Afección a ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses

Se considerarán las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos y paralelismos con ferrocarriles sin electrificar

1.3.1.3.4.1 Cruzamientos

Según el punto 5.9 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento, para la realización de cruzamiento sobre ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su flecha máxima vertical, según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril viene definida mediante la expresión:

$$D_{add} + D_{el} = 3{,}5 + D_{el}\ (m)$$

con un mínimo de 4 metros.

La distancia mínima será por tanto la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	**D_{add} + D_{el}** (m)
132	145	1,20	**4,70**

Se tiene en cuenta que si estos vehículos están provistos de troles o cualquier otro elemento de toma de corriente que en caso accidental pudiera separarse de la línea de contacto, los conductores de la línea eléctrica estarán situados a una altura suficiente para cumplir estas distancias de seguridad en la situación más desfavorable de dichos elementos.

Se tiene en cuenta también que en estos cruzamientos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.3.1.3.4.2 Paralelismos

Para los paralelismos con este tipo de infraestructuras, se tienen en cuenta las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos, esto es, igual que con los cruzamientos con ferrocarriles sin electrificar.

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas enel punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.3.1.3.5 Afección a ríos y canales navegables o flotables

Como norma general en este proyecto, en cruzamientos y paralelismos con ríos y canales navegables o flotables se tiene en cuenta lo siguiente:

- En todos los casos, los apoyos más cercanos se colocan a una distancia superior a 25 metros y superior también a vez y media la altura total del apoyo desde el borde del cauce fluvial correspondiente al caudal de máxima avenida.

- Es necesaria la autorización y aprobación expresa del Organismo competente afectado siempre que los apoyos de la línea eléctrica han quedado dentro de la zona anteriormente referida.

1.3.1.3.5.1 Cruzamientos

Según el punto 5.11 de la ITC-LAT 07 del Reglamento, la realización de cruzamiento sobre ríos y canales navegables o flotables requiere una distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su flecha máxima vertical, según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07, a la superficie del agua para el máximo nivel que puede alcanzar ésta, viene definida mediante la expresión:

- Para líneas de categoría especial: G + Dadd + Del = G + 3,5 + Del (m)
- Para el resto de líneas: G + Dadd + Del = G + 2,3 + Del (m)

siendo G el gálibo.

En caso de no existir gálibo definido, se determina un valor de 4,7 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	**G +D_{add} + D_{el}** (m)	**4,7 +D_{add} + D_{el}** (m)
132	145	1,20	**G + 3,50**	**8,20**

1.3.1.3.5.2 Paralelismos

Para los paralelismos, se tienen en cuenta las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos.

Para estos paralelismos no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.3.1.3.6 Afección a gasoductos y oleoductos

Se mantendrá una distancia mínima de 51 metros entre el apoyo más próximo en perpendicular a la canalización, tanto para cruzamientos como para paralelismos.

1.3.1.3.7 Afección paso por zona

Se cumple todo lo definido en el apartado 5.12 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Para determinar la afección por el paso de una línea eléctrica aérea es necesario definir la servidumbre de vuelo de la misma. Ésta se concreta como la extensión de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerándolos en su situación más desfavorable (peso propio y sobrecarga de viento según apto 3.1.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento con velocidad de viento de 120km/h y temperatura de 15ºC).

1.3.1.3.8 Afección a bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento. Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los conductores. Esto provoca accidentes personales o interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar e forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto con troncos o ramas, se establece, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por la distancia mínima, a ambos lados de dicha proyección, mostrada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)	**$D_{MÍNIMA}$** (m)
132	145	1,20	2,70	**9,00**

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá esta distancia denominada Distancia Explosiva, de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor. En este proyecto, se tiene en cuenta lo siguiente:

- Para la tala del arbolado que queda debajo de la línea eléctrica, esta distancia de seguridad entre el límite de altura de dicho arbolado y los conductores, debe mantenerse considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

- Para el cálculo de esta distancia entre los conductores extremos de la línea y el arbolado próximo, se consideran los conductores y las cadenas de aisladores en sus condiciones de máximo desvío definidas según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

En cualquier caso, con la intención de disminuir al máximo la tala y poda innecesaria y evitar así ese perjuicio para los propietarios, la zona afectada por la servidumbre de la instalación de la línea eléctrica se verá modificada conforme al perfil y las necesidades mínimas obligatorias del mantenimiento de la instalación, evitando así mayores deforestaciones.

Para el paso por bosques, árboles y masas de arbolado no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.3.1.3.9 Afección a edificios, construcciones y zonas urbanas

Como norma general y en virtud a lo indicado en el apartado 5.12.2 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento, se evitará totalmente la instalación de nuevas líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano, cuando pertenezcan al territorio de municipios que tengan plan de ordenación o como casco de población en municipios que carezcan de dicho plan. También se evitará el paso por zonas de reserva urbana con plan general de ordenación legalmente aprobado y en zonas y polígonos industriales con plan parcial de ordenación aprobado, así como en terrenos del suelo urbano no comprendidos dentro del casco de la población en municipios que carezcan de plan de ordenación.

Sólo la Administración competente puede autorizar la instalación de estas infraestructuras en dichas zonas.

Queda expresamente prohibida la construcción de líneas eléctricas por encima de edificios e instalaciones industriales según se establece en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. Este Real Decreto establece además una distancia mínima horizontal de seguridad a ambos lados dentro de la cual no puede tampoco construirse ninguna línea eléctrica aérea.

Asimismo, queda también expresamente prohibido por dicho Real Decreto la construcción de edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo de la línea eléctrica incrementada, por ambos lados, de la misma distancia horizontal de seguridad.

La distancia de seguridad viene definida por la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} = 3{,}3 + D_{el}\ (m)$$

con un mínimo de 5 metros.

La distancia horizontal mínima será por tanto la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	**$D_{add} + D_{el}$ (m)**
132	145	1,20	**5,00**

Pese a este impedimento, en caso de mutuo acuerdo entre ambas partes afectadas, podrán considerarse unas distancias mínimas entre los conductores de la línea eléctrica aérea en las peores condiciones (tanto flecha máxima como desviaciones por viento) y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella. Estas distancias mínimas son:

- Sobre puntos accesibles a personas 5,5 + D_{el} (m), con un mínimo de 6 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	**$D_{add} + D_{el}$ (m)**
132	145	1,20	**6,70**

- Sobre puntos no accesibles a personas 3,3 + D_{el} (m), con un mínimo de 4 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D_{el} (m)	**$D_{add} + D_{el}$ (m)**
132	145	1,20	**4,50**

Para esta afección no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.3.1.4 Cruzamientos del proyecto

1.3.1.4.1 TRAMO 1: ENTRE AP.27 y AP.49 ABADIANO AZPEITIA 1 Y 2

1.3.1.4.1.1 Relación de cruzamientos de línea

Nº CRUZ	APOYO ANTERIOR	APOYO POSTERIOR	LONG. (m)	DISTANCIA AL APOYO MÁS PRÓXIMO (m)	PUNTO DEL ELEMENTO CRUZADO (P.K.)	TIPO DE CRUZAMIENTO	$D_{MÍNIMA\ VERTICAL}$ (m)	D_{REAL} (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
1	28	29	1,10	88,8 (Ap.28)		ARROYO BIGARREN	6,5	38,14	URA, Agencia Vasca del agua
2	28	29	2,90	76,5 (Ap.29)		ARROYO	6,5	30,28	URA, Agencia Vasca del agua
3	30	31	1,60	104,5 (Ap.31)		ARROYO UBEI	6,5	27,69	URA, Agencia Vasca del agua
4	30	31	-	87,2 (Ap.31)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	11,27	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
5	31	32	4,80	22,8 (Ap.32)		CAMINO ASFALTADO	6,5	11,58	Ayuntamiento de Elgeta
6	31	32	3,40	22,8 (Ap.32)		CAMINO ASFALTADO	6,5	14,71	Ayuntamiento de Elgeta
7	32	33	6,90	30,2 (Ap.32)	5 + 983	GI-2639 DE LA CARRETERA GI-632 (KAMPAZAR) A EIBAR POR ELGETA	7,5	13,56	Departamento de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Gipuzkoa
8	32	33	1,00	56,2 (Ap.33)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	6,47	Telefónica de España, S.A.
9	32	33	3,90	4,3 (Ap.33)		CAMINO ASFALTADO	6,5	17,85	Ayuntamiento de Elgeta
10	33	34	-	4,2 (Ap.33)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	9,84	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
11	33	34	-	9,8 (Ap.33)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	9,84	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
12	33	34	-	33,9 (Ap.33)		LÍNEA ELÉCTRICA MT	4,4	6,03	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
13	34	35	2,80	85,1 (Ap.34)		ARROYO SESTO	6,5	43,66	URA, Agencia Vasca del agua
14	35	36	1,90	108,3 (Ap.36)		ARROYO	6,5	34,04	URA, Agencia Vasca del agua

Nº CRUZ	APOYO ANTERIOR	APOYO POSTERIOR	LONG. (m)	DISTANCIA AL APOYO MÁS PRÓXIMO (m)	PUNTO DEL ELEMENTO CRUZADO (P.K.)	TIPO DE CRUZAMIENTO	$D_{MÍNIMA}$ VERTICAL (m)	D_{REAL} (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
15	36	37	-	202,6 (Ap.37)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	5,34	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
16	36	37	2,40	119,4 (Ap.37)		ARROYO	6,5	26,35	URA, Agencia Vasca del agua
17	37	38	2,50	74,1 (Ap.38)		ARROYO	6,5	28,56	URA, Agencia Vasca del agua
18	38	39	1,00	61,5 (Ap.39)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	15,09	Telefónica de España, S.A.
19	38	39	-	19,7 (Ap.39)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	9,29	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
20	39	40	-	49,4 (Ap.39)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	9,68	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
21	39	40	1,00	61,5 (Ap.39)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	11,95	Telefónica de España, S.A.
22	39	40	1,00	61,5 (Ap.39)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	8,89	Telefónica de España, S.A.
23	39	40	1,15	173,2 (Ap.40)		ARROYO	6,5	24,54	URA, Agencia Vasca del agua
24	40	41	1,70	170,3 (Ap.40)		ARROYO AZKARRAGA	6,5	48,56	URA, Agencia Vasca del agua
25	41	42	-	39 (Ap.41)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	4,59	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
26	41	42	1,00	136,6 (Ap.41)		ARROYO	6,5	30,02	URA, Agencia Vasca del agua
27	41	42	1,00	136,6 (Ap.41)		ARROYO	6,5	25,76	URA, Agencia Vasca del agua
28	41	42	1,00	136,6 (Ap.41)		ARROYO	6,5	23,89	URA, Agencia Vasca del agua
29	41	42	1,20	150,4 (Ap.42)		ARROYO	6,5	35,82	URA, Agencia Vasca del agua
30	42	43	-	10,2 (Ap.42)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	9,30	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
31	42	43	1,30	134 (Ap.42)		ARROYO PALDAI	6,5	56,96	URA, Agencia Vasca del agua
32	42	43	1,00	11,2 (Ap.43)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	8,19	Telefónica de España, S.A.
33	42	43	-	4,6 (Ap.43)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	6,82	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
34	43	44	1,20	225,8 (Ap.44)		ARROYO	6,5	71,24	URA, Agencia Vasca del agua
35	45	46	-	208,8 (Ap.45)		GASODUCTO	6,5	71,85	Sociedad de Gas de Euskadi S.A
36	45	46	3,80	247,5 (Ap.45)		ARROYO UBERA	6,5	71,25	URA, Agencia Vasca del agua
37	45	46	8,45	245,8 (Ap.46)	27 + 806	CARRETERA GI-2632 DE BEASAIN A ELORRIO	7,5	57,65	Departamento de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Gipuzkoa
38	45	46	5,60	131,7 (Ap.46)		CAMINO CATASTRAL	6,5	47,55	Ayuntamiento de Bergara

Nº Cruz	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Long. (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Punto del elemento cruzado (P.K.)	Tipo de cruzamiento	$D_{mínima}$ vertical (m)	D_{real} (m)	Organismo o propietario afectado
39	45	46	-	103,5 (Ap.46)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	35,92	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
40	45	46	-	70,3 (Ap.46)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	44,49	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
41	45	46	-	69,3 (Ap.46)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	41,87	Telefónica de España, S.A.
42	46	47	-	17,5 (Ap.47)		LÍNEA ELÉCTRICA MT	6,5	14,67	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
43	46	47	-	45,4 (Ap.47)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	9,26	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
44	46	47	-	50,5 (Ap.47)		LÍNEA ELÉCTRICA MT	6,5	7,08	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
45	46	47	-	17,5 (Ap.47)		GASODUCTO	6,5	17,72	Sociedad de Gas de Euskadi S.A
46	46	47	1,00	15 (Ap.47)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	12,49	Telefónica de España, S.A.
47	46	47	-	35 (Ap.47)		LÍNEA ELÉCTRICA MT	6,5	12,54	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
48	47	47Bis	-	18 (Ap.47)		GASODUCTO	6,5	24,38	Sociedad de Gas de Euskadi S.A
49	47	47Bis	6,45	44,1 (Ap.47)		CAMINO ASFALTADO	6,5	12,80	Ayuntamiento de Bergara
50	47	47Bis	-	126,7 (Ap.47Bis)		GASODUCTO	6,5	10,88	Sociedad de Gas de Euskadi S.A
51	47	47Bis	12,70	70,6 (Ap.47Bis)		CAMINO ASFALTADO	6,5	18,01	Ayuntamiento de Bergara
52	47	47Bis	32,60	49,9 (Ap.47Bis)	138+632	AUTOPISTA AP-1 DE VITORIA A IRUN	7,5	11,92	Departamento de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Gipuzkoa
53	47	47Bis	8,70	40,3 (Ap.47Bis)		CAMINO ASFALTADO	6,5	11,37	Ayuntamiento de Bergara
54	47	47Bis	-	13,7 (Ap.47Bis)		GASODUCTO	6,5	16,99	Sociedad de Gas de Euskadi S.A
55	47Bis	48	-	3,3 (Ap.48)		LÍNEA ELÉCTRICA 220kV (ABA-MDR)	3,2 5,5	4,08 5,52	Red Eléctrica de España, S.A.U
56	48	49N	-	5,7 (Ap.48)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	7,87	Telefónica de España, S.A.
57	48	49N	-	16,6 (Ap.48)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	4,65	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
58	48	49N	-	40,2 (Ap.48)		LÍNEA ELÉCTRICA MT	4,4	4,65	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
59	48	49N	-	5,7 (Ap.48)		LÍNEA TELEFÓNICA	4,4	15,78	Telefónica de España, S.A.

1.3.1.4.1.2 Paso por zonas

Nº ZONA	APOYO ANTERIOR	APOYO POSTERIOR	LONG. AFECCIÓN (m)	TIPO DE ZONA	ALTURA APOYO MAYOR (m)	$D_{MÍNIMA}$ (m)	D_{REAL} (m)
1	31	32	20,80	ARBOLADO	28,35	2,7	13,8
2	31	32	4,10	EDIFICACIÓN	28,35	6,7	18,15
3	31	32	19,60	ARBOLADO	28,35	2,7	6,18
4	31	32	23,00	ARBOLADO	28,35	2,7	12,64
5	33	34	9,80	EDIFICACIÓN	28,35	6,7	17,7
6	33	34	100,90	ARBOLADO	28,35	2,7	23,9
7	33	34	33,20	ARBOLADO	28,35	2,7	21,98
8	33	34	78,60	ARBOLADO	28,35	2,7	24,92
9	34	35	10,10	ARBOLADO	28,35	2,7	15,46
10	33	34	7,40	ARBOLADO	28,35	2,7	22,02
11	34	35	24,70	ARBOLADO	28,35	2,7	31
12	34	35	52,10	ARBOLADO	28,35	2,7	49,4
13	35	36	51,00	ARBOLADO	28,35	2,7	7,1
14	35	36	105,10	ARBOLADO	30,95	2,7	7,8
15	35	36	53,60	ARBOLADO	30,95	2,7	30,57
16	35	36	53,60	ARBOLADO	30,95	2,7	30,57
17	35	36	19,60	ARBOLADO	30,95	2,7	13,9
18	36	37	31,70	ARBOLADO	30,95	2,7	16,76
19	36	37	43,10	ARBOLADO	30,95	2,7	10,03
20	36	37	36,80	ARBOLADO	30,95	2,7	10,03
21	36	37	4,90	EDIFICACIÓN	30,95	6,7	18,36
22	37	38	13,20	ARBOLADO	31,35	2,7	13,94
23	37	38	128,90	ARBOLADO	31,35	2,7	13,73
24	37	38	9,90	ARBOLADO	31,35	2,7	7,94
25	37	38	46,60	ARBOLADO	31,35	2,7	20,27
26	39	40	8,90	ARBOLADO	31,35	2,7	12,9
27	39	40	29,40	ARBOLADO	31,35	2,7	15,78
28	39	40	25,00	EDIFICACIÓN	28,35	6,7	23,6
29	39	40	7,90	EDIFICACIÓN	28,35	6,7	22,13
30	41	42	78,60	ARBOLADO	34,35	2,7	10,18
31	42	43	132,70	ARBOLADO	34,35	2,7	27,55
32	42	43	61,90	ARBOLADO	34,35	2,7	30,85
33	43	44	119,80	ARBOLADO	33,50	2,7	20,86
34	45	46	141,70	ARBOLADO	46,00	2,7	31,98
35	45	46	51,90	EDIFICACIÓN	46,00	6,7	69,77
36	45	46	24,80	EDIFICACIÓN	46,00	6,7	65,03
37	45	46	105,00	EDIFICACIÓN	46,00	6,7	49,36
38	45	46	137,60	ARBOLADO	46,00	2,7	25,11
39	47	47Bis	56,30	ARBOLADO	39,50	2,7	11,09
40	47Bis	48	53,90	ARBOLADO	39,50	2,7	19,92
41	47Bis	48	51,50	ARBOLADO	39,50	2,7	22,39
42	48	49N	51,70	ARBOLADO	43,30	2,7	14,63

1.3.1.4.2 TRAMO 2: ENTRADA Y SALIDA A ST BERGARA DESDE AP.49 N DE ABADIANO-AZPEITIA 1 Y VANO AP.49N-AP.50

1.3.1.4.2.1 Relación de cruzamientos de línea

Nº Cruz	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Long. (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Punto del elemento cruzado (P.K.)	Tipo de cruzamiento	$D_{mínima}$ vertical (m)	D_{real} (m)	Organismo o propietario afectado
60	49N	50	8,29	89,83 (Ap.49N)	47+360	CARRETERA GI-627	7,5	24,97	Departamento de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Gipuzkoa
61	49N	50	13,43	106,61 (Ap.49N)		RIO DEBA	6,5	30,26	URA - Agencia Vasca del Agua
62	49N	50	1	78,71 (Ap.50)		LÍNEA ELÉCTRICA MT	4,4	6.37	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
63	49N	50	7,16	19,32 (Ap.50)		CAMINO CATASTRAL	7,5	20.35	Ayuntamiento de Bergara
64	49N	50	-	56,05 (Ap.50)		GASEODUCTO	6,5	22.81	Enagás, S.A.
65	49N	50	1	23,01 (Ap.50)		LÍNEA ELÉCTRICA BT	4,4	12,39	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
66	49N	50	3,01	19,32 (Ap.50)		CAMINO CATASTRAL	7,5	20,62	Ayuntamiento de Bergara

1.3.1.4.2.2 Paso por zonas

Nº zona	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Long. afección (m)	Tipo de zona	Altura apoyo mayor (m)
43	49N	ST BERGARA	53,00	EDIFICACIÓN	43,30

1.3.1.5 Condicionados especiales

1.3.1.5.1 Uso de balizas

Se balizarán los cruzamientos con carreteras, autovías, autopistas, etc. como resultado de condicionados al proyecto de construcción.

Asimismo, se instalarán salvapájaros y disuasores de nidificación como resultado de condicionados al proyecto de ejecución.

1.3.1.6 Caminos de acceso

Los accesos se realizarán por caminos existentes, siempre que sea posible y en su defecto campo a través.

1.3.2 Relación de ministerios, Consejerías, Organismos, y empresas de servicios afectados en sus competencias o bienes por la instalación de la línea

	ORGANISMO
I	AYUNTAMIENTO DE ELGETA
II	AYUNTAMIENTO DE BERGARA
III	URA, AGENCIA VASCA DEL AGUA
IV	DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS DE LA DIPUTACIÓN FORAL DE GIPUZKOA
V	TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.
VI	SOCIEDAD DE GAS DE EUSKADI S.A
VII	RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U

1.3.3 Relación de bienes y derechos afectados

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, se describen los bienes y derechos afectados por la instalación, objeto de este proyecto, al objeto que, previos los trámites señalados en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, y la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, sea declarada la utilidad pública en concreto de la citada instalación.

Sobre las fincas descritas en la relación anexa, se solicita servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica con las prescripciones de seguridad establecidas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión así como con las limitaciones y prohibiciones señaladas en el artículo 161 del RD 1955/2000, servidumbre que comprende:

- El vuelo sobre el predio sirviente.
- El establecimiento de apoyos metálicos para la sustentación de los cables conductores de energía eléctrica e instalación de puesta en tierra de dichos apoyos.
- Libre acceso al predio sirviente de personal y elementos necesarios para la ejecución, vigilancia, reparación o renovación de la instalación eléctrica, con indemnización, en su caso al titular, de los daños que con tales motivos ocasionen.

- Ocupación temporal de terrenos necesarios a los fines indicados en los puntos 2º y 3º anteriores.

En la memoria del proyecto se encuentra la relación de afecciones por el TRAMO 1: ENTRE Límite TERRITORIO HISTÓRICO (AP.27) y AP 49N ABADIANO AZPEITIA 1 Y 2 y TRAMO 2: ENTRADA Y SALIDA A ST BERGARA DESDE AP.49 N DE ABADIANO AZPEITIA 1 Y VANO AP.49N-AP.50

1.3.4 **Plazo de ejecución**

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 20 meses, incluyendo en el mismo los periodos de suministro y fabricación de materiales y contratación de servicios deconstrucción y montaje, de forma que la ejecución material de la obra se concretará en 8 meses.

1.4 **RIESGOS ELIMINABLES**

Siempre que deban ejecutarse trabajos en proximidad de elementos en tensión se procederá al descargo de las partes activas en proximidad.

Dicho descargo será realizado por personal cualificado y autorizado por escrito por la Propiedad previa solicitud de descargo.

Todos los trabajos deberán realizarse según lo establecido en el REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

1.5 **DISPOSICIONES DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL**

Se tomarán todas las precauciones adecuadas para:

- Garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores;
- Proteger a las personas que se encuentren en la obra o en sus inmediaciones de todos los riesgos que pueda acarrear ésta.

Se indicarán con claridad todos los huecos, aberturas y otros lugares que puedan entrañar un peligro para los trabajadores.

1.6 ACCESOS Y VALLADO

ACCESOS

Se procurará en lo posible que los accesos a los apoyos se realicen por medio de caminos existentes. Para aquellos apoyos que por su ubicación no dispongan de caminos, se construirán pistas de acceso con dimensionamiento y pendiente adecuada que permita el acceso tanto de vehículo todo-terreno como de maquinaria. Las pistas o cambios de acceso a los apoyos se realizarán de tal modo que no se produzcan alteraciones destacables o permanentes sobre el terreno.

La entrada a subestación, se señalizará debidamente de forma que se advierta en todo momento de los riesgos existentes a todos los que trabajan o circulan por la obra.

En dichos accesos, en sitio visible, se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra (ver detalles gráficos de seguridad: *Señalización I, II y III*). Se deberá colocar, como mínimo, la siguiente señalización:

NO SE PERMITIRÁ LA ENTRADA EN LA OBRA A VISITANTES O PERSONAS AJENAS, SALVO QUE ESTÉN DEBIDAMENTE AUTORIZADOS O VAYAN ACOMPAÑADOS DE UNA PERSONA COMPETENTE Y LLEVEN UN EQUIPO DE PROTECCIÓN ADECUADO.

CERRAMIENTO

ST BERGARA donde se va a realizar la nueva E/S cuenta con un cerramiento de valla metálica.

1.7 VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

- Las vías y salidas específicas de emergencia se señalizarán conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

1.8 IMPLANTACIÓN DE CASETAS DE OBRA

Tal y como recoge la Ley de prevención de Riesgos Laborales, es obligatorio que se adecuen instalaciones de Higiene y Bienestar (dichas instalaciones vienen descritas en el correspondiente apartado de este Estudio).

1.9 TRÁFICO RODADO

El acceso a la subestación se hará por los viales y caminos adecuados a tal fin. Para carga y descarga de material se hará de forma coordinada con la dirección de obra, y siempre respetando la normativa y límites del recinto.

Se circulará por los viales. Las personas, vehículos y maquinaria respetarán en todo momento $Dprox_2$=300 cm (30 kV), $Dprox_2$=500 cm (132 kV) a los elementos en tensión no protegidos. Se prestará especial atención a la circulación de grandes vehículos y operación de Camiones grúa, Autogrúas, hormigoneras, etc. a la hora de verificar la existencia de dichas distancias

1.10 ORDEN Y LIMPIEZA

Durante los trabajos, se aplicará un programa adecuado de orden y limpieza que tenga en cuenta los siguientes puntos:

- el almacenamiento adecuado de materiales y equipos.
- la evacuación de desperdicios, desechos y escombros a intervalos apropiados.

No se depositarán ni acumularán en las obra materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y los lugares de paso.

Cuando un lugar de trabajo o de paso esté resbaladizo debido al hielo, la nieve, el aceite u otras causas, se limpiará o se esparcirá en él arena, serrín, cenizas u otros productos semejantes.

1.11 ALUMBRADO

Cuando la iluminación natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, se preverá un alumbrado suficiente y apropiado, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por el que pueda tener que pasar un trabajador.

En principio, no se prevé la necesidad de realizar trabajos nocturnos.

En la medida de lo posible, el alumbrado artificial no deslumbrará ni producirá sombras. En caso necesario, se preverán resguardos adecuados para las lámparas.

Los cables de alimentación del material de alumbrado eléctrico portátil serán de un diámetro y características adecuados al voltaje necesario, y tendrán una resistencia mecánica suficiente para soportar las rudas condiciones de su utilización en las obras.

1.12 PRECAUCIONES CONTRA LA CAÍDA DE MATERIALES Y PERSONAS Y LOS RIESGOS DE DERRUMBAMIENTO

Se tomarán precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones.

Si la seguridad lo exige, se emplearán apeos, vientos, obenques, apuntalamientos, riostras o soportes, o se tomarán otras precauciones eficaces para impedir todo riesgo de derrumbamiento, desplome o desmoronamiento mientras se realizan trabajos de construcción, conservación, reparación, desmontaje o demolición.

Se protegerán con cubiertas o vallas todas las aberturas que puedan entrañar un riesgo de caída para los trabajadores; esas aberturas se señalizarán de la manera más apropiada.

Si las circunstancias lo permiten, se instalarán barandillas y plintos conformes a las disposiciones de las leyes y reglamentos nacionales, con objeto de proteger a los trabajadores contra caídas de un lugar de trabajo a altura peligrosa.

Cuando no fuere posible hacerlo:

- se instalarán redes y lonas de seguridad adecuadas, o bien.
- se facilitarán arneses de seguridad apropiados.

1.13 PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Se dotará de un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra los incendios para lugares puntuales.

Cada contratista preverá medios de extinción de incendios propios de forma que se encuentren en una zona de fácil acceso en caso de incendio durante su propia actividad.

Dichos dispositivos deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Asimismo deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Los trabajadores estarán formados en extinción de incendios y en el manejo de extintores.

Por otro lado, la maquinaria de obra deberá estar provista de medios de extinción de incendios de polvo seco.

Hasta 1.000 kg de PMA: Uno de clase 8A/34B.

Hasta 3.500 kg de PMA: Uno de clase 13A/55B.

Hasta 7.000 kg de PMA: Uno de clase 21A/113B.

Hasta 20.000 kg de PMA: Uno de clase 34A/144B.

Más de 20.000 kg de PMA: Dos de clase 34A/144B.

En el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES, se detallan las especificaciones técnicas que tienen que cumplir estos dispositivos.

1.14 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

En la obra objeto del presente estudio se han detectado las siguientes afecciones:

Los servicios afectados son los que se recogen en la información recibida en la memoria del proyecto.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, según los términos previstos en los artículos 18 y 24 de la Ley de Prevención de Riesgos, así como en el R.D. 171/2004, que desarrolla el artículo 24 de dicha Ley, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Previamente al inicio de los trabajos es preciso, conocer la situación exacta de los servicios que afecten a los trabajos, con los datos aportados por los diferentes organismos. Una vez obtenidos éstos, se marcará en el terreno, el lugar donde están ubicadas, eligiendo un sistema que perdure hasta la realización de la excavación en esa zona, anotando la profundidad exacta a la que se encuentran éstas, protegiéndolas ante eventuales sobrecargas producidas, por la circulación de vehículos pesados. No se podrá dar comienzo a los trabajos hasta que no se disponga de planos e información de los servicios afectados.

Para trabajos en Subestaciones en explotación, la Propiedad proporcionará planos de la zona de trabajo donde queden reflejadas todas las líneas eléctricas y canalizaciones existentes en la instalación, de forma que previamente al inicio de los trabajos, las empresas contratistas se encuentren informadas de la existencia de dichas líneas, aplicando los métodos de trabajo apropiados durante la realización de los trabajos en zonas de influencia de dichas instalaciones.

Si se intuyese la existencia de líneas eléctricas no reflejadas en los planos proporcionados por la Propiedad, se establecerá un protocolo de actuación para la detección de dichas líneas (Ver : *Procedimiento para la excavación en proximidad de líneas eléctricas*)

De la misma forma, la Propiedad delimitará aquellas zonas y elementos de la instalación que se encuentren en servicio durante la ejecución de los trabajos, de forma que los trabajadores de las diferentes empresas no invadan dichas zonas ni manipulen dichas instalaciones.

En todo caso, antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá informarse y ser informado de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, metro, comunicaciones etc. y su zona de influencia.

Caso de encontrarse con ellas, se deberán señalizar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

NO DEBERÁ PERMITIRSE, POR NINGÚN MOTIVO, LA REALIZACIÓN DE CUALQUIER TAREA COINCIDENTE CON CUALQUIER TIPO DE INSTALACIÓN QUE ESTÉ EN SERVICIO.

Como norma general, una vez localizadas, hay que señalizarlas y, en su caso, requerir la actuación de los servicios técnicos competentes para su desvío, canalización o protección, debiendo mantenerse las distancias de seguridad según se actúe mecánica o manualmente: un metro como mínimo, en el primer caso, y medio metro, en el segundo.

1.15 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La Propiedad proporcionará al menos un punto de enganche de energía eléctrica dentro de la obra o dentro de la instalación.

En caso de no existir punto de enganche, el contratista preverá el suministro por medios propios. Se habilitará grupo electrógeno para disponer de un punto de enganche de energía eléctrica dentro de la obra o dentro de la instalación.

La ubicación de este punto de enganche será estudiada al inicio de los trabajos según las necesidades de la empresa contratista.

1.16 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Se consultará a la Propiedad sobre la posible conexión en el emplazamiento de la obra para suministro de agua. En caso de que el suministro no pueda realizarse o no existiese, se dispondrán de los medios necesarios para abastecerse desde el exterior antes del comienzo de la obra.

1.17 VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES

Se conectarán a la red de alcantarillado existente en las inmediaciones de la ubicación de las obras.

Caso de ser muy compleja la conexión de una toma, se dispondrá de una fosa séptica provisional, con capacidad adecuada, desde el principio de las obras a la cual se conducirán las aguas sucias de los servicios higiénicos.

2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se ha dividido la obra en una serie de trabajos por especialidades o unidades constructivas dentro de cada uno de los apartados correspondientes a la obra civil y al montaje, de forma que nos podamos remitir al correspondiente apartado en cada fase de ejecución.

FASE DE OBRA: OBRA CIVIL
REPLANTEOS TALA Y PODA DE ARBOLADO APERTURA DE PISTAS MAOVIMIENTO DE TIERRAS SONTENIMIENTOS: ENTIBACIÓN TERRAPLENADO Y REPOSICIÓN DEL TERRENO DEMOLICIONES CIMENTACIÓN ESTRUCTURA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLOCACIÓN DE ARMADURAS COLOCACIÓN DE EMBEBIDOS PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGÓN Y MORTERO MONTAJE DE PREFABRICADOS INYECCIONES ACABADOS E INSTALACIONES ALBAÑILERÍA IMPERMEABILIZACIONES SOLADOS REVESTIMIENTOS: TRABAJOS DE PINTURA E IMPRIMACIÓN
FASE DE OBRA: MONTAJE Y DESMONTAJE

ARMADO DE APOYOS Y TENDIDO DE CONDUCTORES. DESMONTAJE DE APOYOS. CRUZAMIENTOS. CONFECCIÓN DE EMPALMES Y TERMINALES PUESTA A TIERRA CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL MONTAJE Y DESMONTAJE DE INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS
FASE DE OBRA: PRUEBAS Y ENSAYOS

3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Como se ha visto en el apartado anterior, para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se ha dividido la obra en una serie de trabajos por especialidades o unidades constructivas, asimismo, se incluyen una serie de equipos técnicos y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de la misma.

El siguiente análisis de riesgos sobre el proyecto de ejecución podrá ser variado por cada uno de los contratistas adjudicatarios en su propio Plan de Seguridad y Salud. 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 presente Estudio de Seguridad y Salud. Para la elaboración de este documento se han tenido en cuenta los riesgos detectados en la fase de diseño recogidos en el **ANEXO II**

La empresa contratista determinará en el plan de seguridad y salud la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

En el caso concreto que nos ocupa, los recursos preventivos permanecerán en obra a tiempo completo en todas las fases de obra.

3.1 RIESGOS GENERALES DE LA OBRA

Se consideran riesgos generales aquellos riesgos que afectan al trabajador por el mero hecho de encontrarse en la obra, con independencia de su oficio, del trabajo que realice y de si lo está realizando en ese momento.

Los riesgos generales afectan a todos los trabajadores de la obra.

Las PROTECCIONES COLECTIVAS se marcarán en cada unidad de obra, maquinaria y/o medio auxiliar que generen los distintos riesgos.

RIESGOS ASOCIADOS

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Golpes contra objetos inmóviles
- Atrapamiento por/entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes y choques con/contra vehículos

Medidas correctoras o consignas preventivas

- Zonas de paso limpias e iluminadas.
- Se repondrán inmediatamente las PROTECCIONES COLECTIVAS que por algún motivo puntual y concreto se hayan tenido que retirar.
- No se transitará por debajo de cargas suspendidas.
- Zonas de paso y acopios ordenados.
- Se transitará por la obra prestando la máxima atención posible.
- En los acopios, los materiales estarán colocados de forma estable, aún en condiciones climatológicas rigurosas.
- No se transitará junto a máquinas o vehículos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de trabajo o mono
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad

PROTECCIONES COLECTIVAS

En el acceso a la obra se colocará la señalización referente al uso obligatorio de los EPI'S, prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra y peligro cargas suspendidas. También se dispondrá del cartel de asistencia a accidentados con los teléfonos y direcciones de los centros de urgencia más cercanos. Los cuadros eléctricos llevarán la pegatina de riesgo eléctrico.

3.2 OBRA CIVIL

3.2.1 REPLANTEOS

Este punto comprende todos los trabajos topográficos de campo, tanto planimétricos como altimétricos y de señalización, necesarios para representar de forma clara, sobre el terreno,

el espacio a ocupar en planta y en alzado por el conjunto de la obra, así como por todas y cada una de sus partes constitutivas, en las diferentes fases de construcción.

Riesgos asociados a la actividad

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia
- Proyección de partículas de acero enclavamientos
- Golpes contra objetos
- Atropellos por maquinaria o vehículos, por presencia cercana a la misma en labores de comprobación
- Ambientes de polvo en suspensión
- Contactos eléctricos directos, con la mira en zonas de instalaciones urbanas
- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Riesgos de picaduras de insectos y reptiles

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con cinturón de sujeción y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Para la realización de comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarías o accesos adecuadas, como estructuras tubulares (escaleras fijas).
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tienen que desarrollarse con cinturón de sujeción y estar anclado a puntos fijos de las estructuras.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas hasta que se haya abandonado la zona.

- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener el riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaría esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el jefe de Obra.
- En los tajos que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizarán las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaria y nunca de espaldas a la misma.
- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos directos e indirectos con los mismos. En cualquier caso se mantendrán las distancias de seguridad mínimas de 5 m. a las conducciones.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico los replanteos se realizarán con el apoyo de señalistas.
- Las miras utilizadas serán dieléctricas.
- El vehículo utilizado para el transporte del equipo y aparatos, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario.
- En el vehículo se dispondrá continuamente de un botiquín que contenga los elementos básicos para atención de urgencias.

Equipos de Protección Individual

Calzado de protección básico (resistente y con puntera resistente a impactos) con resistencia a la perforación (requisitos mínimos). Botas de seguridad antideslizantes
Ropa de protección de alta visibilidad (chalecos reflectantes).
Casco de seguridad con barbuquejo.
Guantes de lona y piel
Mono de trabajo
Botas de agua
Impermeables
Mascarilla antipolvo
Pantalla facial antimpactos
Arnés de seguridad

Protecciones colectivas

Señalización homologada indicativa de riesgo.

Cordón reflectante de balizamiento o cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.

Conos y jalones de señalización.

Protecciones de uso circunstancial

Equipo autónomo de protección respiratoria en caso de trabajos subterráneos como ambientes viciados que sean nocivos para el trabajador.

Señalización normalizada de tráfico.

Balizas luminosas

Señalistas

Vallas metálicas normalizadas para desviación de tráfico y contención de peatones.

Ropa de protección frente al mal tiempo.

3.2.2 ELIMINACIÓN DE MASA VEGETAL. TALA Y PODA DE ARBOLADO.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos
- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída desde altura
- Propagación de incendios

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- Se prohíbe cualquier trabajo de medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentran operando las máquinas que realizan labores de desbroce.
- Se evitarán los periodos de trabajo en solitario, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.

Talado de árboles

- Antes de realizar las labores de talado, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

  Estudio de la caída natural

  Elección de la dirección de caída

  Preparación y limpieza del terreno próximo al tronco

Preparación del tronco

- Si la dirección de caída natural no coincide con la elegida, se forzará ésta mediante cuerdas y se efectuará la "entalla" en tal dirección. La caída será guiada cuando pueda producir daños a terceros, propiedades, etc.
- Para efectuar la tala, se efectuará un corte o "entalladura de dirección" y luego el corte de caída.
- Antes el talado, se cortarán las ramas que estén demasiado bajas.
- Ningún operario permanecerá en las proximidades de caída en la trayectoria del árbol, incluso de los árboles próximos a dicha trayectoria.
- No se efectuarán operaciones de tala con vientos fuertes.
- Si es necesario derribar un árbol cerca de líneas eléctricas, telefónicas, etc., se deberán cortar las ramas a una altura suficiente para que le árbol caiga sin traspasar la distancia de seguridad.
- Una vez comenzada la tarea de talado, ésta deberá terminarse totalmente antes de retirarse al terminar la jornada de trabajo.

Desramado

- En primer lugar, se cortarán las ramas que obstaculicen el trabajo.
- El desramado el tronco comenzará por la base siguiendo hacia la copa, efectuándose siempre desde un mismo lado del tronco.
- Seguidamente se cortarán las ramas que provocan tensiones en la rama principal. Finalmente se cortará la rama principal.
- Siempre se iniciará el corte por la parte de la rama sometida a tracción.
- Si las ramas son muy grandes, se cortarán en dos veces o en las que se considere necesarias.
- Se tendrá especial cuidado al terminar de cortar las ramas de forman que no alcancen al operario por movimientos incontrolados.

Tronzado

- Previamente se realizará un examen de las partes sometidas a tensiones (compresión, tracción)
- Se preverán los posibles movimientos del tronco.
- En pendientes siempre se efectuarán los cortes desde la parte contraria al sentido de rotación del tronco.

- Se procurará hacer el corte siempre un poco inclinado.

Poda

- Una persona dirigirá los trabajos desde el suelo.
- No se situarán varios operarios en un árbol simultáneamente.
- Antes de acceder a cualquier árbol se deberán inspeccionar las ramas para comprobar si tienen debilidades en su estructura.
- Nunca se deben utilizar las ramas secas como soporte de asentamiento o agarradera.
- Al ascender/descender del árbol, los operarios no transportarán herramientas en las manos.
- Durante los trabajos que impliquen caída de ramas, no permanecerá ninguna persona debajo de la zona afectada.
- Se respetarán las distancias de seguridad en el caso de cortar ramas en proximidad de líneas eléctricas. Sí no fuera posible se procederá al descargo de las mismas. Si los trabajos hay que realizarlos con tensión, se hará uso del procedimiento de T.E.T. correspondiente.
- Para evitar daños a terceros, interrupción de carreteras, vías, etc.., se tendrá especial cuidado en la caída de las ramas. Sí es necesario se guiará y controlará su caída mediante cuerdas o medios auxiliares.

Manipulación y quema de ramas y matorrales

- Antes de proceder a la quema de ramas o matorrales se cumplirá con la legislación vigente obteniendo los permisos necesarios.
- Se apilarán en montones pequeños, fuera de las zonas de paso, de líneas eléctricas, telefónicas, etc.
- No se abandonará una zona de fuego, sin extinguirlo totalmente.
- Se dispondrá de extintor de incendios.

Herramientas de mano (hachas, palancas, ganchos, etc.)

- No se efectuarán los cortes en dirección al cuerpo.
- El hacha se sujetará de forma segura.
- Se mantendrá una distancia suficiente entre los operarios que manejen estas herramientas

- Se seguirán las medidas correctoras y consignas preventivas que sean de aplicación del apartado "*Herramientas manuales*".

Herramientas mecánicas (motosierras, desbrozadores, etc.)

- Se seguirán las medidas correctoras y consignas preventivas que sean de aplicación del apartado "*Herramientas eléctricas de mano*".
- Serán utilizadas por personal que esté capacitado para ello. El traslado se realizará con la herramienta parada. No se situará ningún operario en el radio de acción de las herramientas.
- No se cortará con la punta del espadín, para evitar el riesgo de rebote de la motosierra
- El reaprovisionamiento de combustible se realizará en lugares despejados y libres de materiales inflamables. Se esperarán unos minutos antes de reaprovisionar, para que se enfríe la herramienta. Mientras se mantengan calientes se colocarán sobre un tronco, madera, nunca donde haya hojas secas.
- Antes de arrancar el motor deberá separarse unos metros del lugar donde se ha aprovisionado de combustible. Está prohibido fumar o producir llama dentro de la Zona de Trabajo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad
- Botas de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para partículas
- Fajas lumbares antivibraciones

3.2.3 APERTURA DE PISTAS

Consiste en la realización de las pistas de acceso a cada uno de los apoyos o las zonas de trabajo, mediante máquina con pala frontal.

RIESGOS ASOCIADOS

- Atrapamientos por o entre objetos.
- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Las pistas o caminos de acceso, deberán ser lo suficientemente anchos para evitar
- roces y choques, tanto de materiales como del personal que trabaja en la obra.
- Asimismo, se procurará que las pendientes no sean pronunciadas, con el fin de que no
- provoquen caídas o vuelcos de los Vehículos o materiales por causa del
- desplazamiento del centro de gravedad de estos.
- La construcción de dichos accesos se realizará con máquinas y equipos adecuados,
- según el volumen y necesidades de la obra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Guantes de trabajo.
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Cordón reflectante de balizamiento o cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas por la tala y poda.

3.2.4 **DESBROCE DE TERRENO**

Operación consistente en la retirada de la primera capa de tierra vegetal.

RIESGOS ASOCIADOS

- Caídas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Exposición al ruido.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por vuelcos de maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

- Accidentes causados por seres vivos.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- El personal interviniente conocerá y observará las normas específicas para este tipo de trabajo, usando calzado adecuado (bota de agua) con piso no desgastado.
- Se reconocerá el terreno y reflejarán sus incidencias, poniendo atención a materiales abandonados.
- Se prohibirá la permanencia del personal en las proximidades de la maquinaria durante su trabajo.
- Toda máquina o vehículo estará dotada de pórtico-antivuelco.
- Los obstáculos enterrados, tales como líneas eléctricas y conducciones peligrosas, deben estar perfectamente señalizados en toda la longitud afectada.
- Se rastrillará periódicamente con la pala el barro que se vaya acumulando.
- El material de origen vegetal se irá depositando en montones separados de los restos de la excavación de las zanjas, de forma que se facilite su posterior restauración.
- Se definirán vías para el paso de vehículos en la retirada del material.
- La existencia de pequeños taludes debe ser señalizada tanto para la identificación por parte de los conductores de vehículos como por peatones.
- Antes de entrar personal en la obra, se aconseja que la maquinaria pesada efectúe algunas pasadas, o se emitan algunos ruidos, con el fin de ahuyentar a animales salvajes en la zona.
- Será obligatorio la presencia de un recurso preventivo para ejecutar estos trabajos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad (chaleco reflectante).
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Ropa de protección para el mal tiempo
- PROTECCIONES COLECTIVAS
- Señalización homologada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento o cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Conos y jalones de señalización.
- Malla de señalización.

3.2.5 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIÓN

El movimiento de tierras comprende las operaciones de excavación, retirada del material sobrante con carga y transporte del mismo, y terraplén o relleno.

A su vez, las excavaciones pueden ser a cielo abierto o subterráneas, las cuales normalmente se realizan con medio mecánicos, no contemplándose en este estudio el uso de explosivos.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Pisadas sobre objetos
- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Exposición a ruido
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones
- Accidente causado por seres vivos

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- Previamente al inicio de los trabajos se realizará un estudio del terreno para determinar sus características y consiguiente definición de taludes o en su defecto entibación necesaria.
- Previamente al inicio de los trabajos se realizará una identificación de las conducciones existentes en las zonas de actuación (agua, alcantarillado, electricidad, gas, etc.). 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 lo considere oportuno.
- En caso de ser necesario, se colocará vallado perimetral de obra alrededor de la misma.

- Se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras. En caso de proximidad para la supervisión de trabajos, será obligatorio el uso de casco de seguridad.
- Queda prohibida la simultaneidad del trabajo de la máquina con la permanencia de operarios en el interior de la excavación.
- Todas las excavaciones de obra se señalizarán en todo su perímetro con el fin de evitar caídas a distinto nivel limitando el acceso de vehículos y personas. Cuando la profundidad de la excavación sea superior a 2 metros, se deberá proteger mediante el uso de barandillas con suficiente rigidez y estabilidad.
- Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas. Se retirarán sólo cuando dejen de ser necesarias, y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.
- Del mismo modo, se controlarán cuidadosamente las paredes ataluzadas después de lluvias, heladas, desprendimientos o cuando sea interrumpido el trabajo más de un día por cualquier circunstancia. 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 las excavaciones.
- 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.
- El acceso de los trabajadores al fondo de la excavación de zanjas, se realizará en función de la excavación.
- Sobre las zanjas se dispondrán pasos adecuadamente protegidos a ambos lados: se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura, bordeados con barandillas sólidas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deberán eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse (tubos, ladrillos, elementos para entibaciones, etc.) se colocarán a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.

- Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de excavación de 4 metros.

Excavaciones en proximidad de líneas eléctricas subterráneas

- Cuando sea necesaria la realización de trabajos de movimientos de tierras y/o excavación en proximidad de líneas eléctricas subterráneas, los daños en los cables eléctricos subterráneos pueden causar lesiones graves o mortales. Los trabajos, por lo tanto, debe ser gestionados adecuadamente para controlar los riesgos, incluyendo:
    - Planificar el trabajo: A la hora de planificar el trabajo en proximidad de cables subterráneos, es importante solicitar que dichos cables subterráneos estén en descargo, para que el trabajo se realice de forma segura (o en su defecto en REEX). Para ello hay que planificar los descargos necesarios y el mejor periodo para realizar los trabajos en proximidad. Adicionalmente, es necesario realizar una evaluación de riesgos antes de que empiecen los trabajos. Las evaluaciones de riesgos deben considerar cómo se va a llevar a cabo el trabajo, asegurándose de que se tienen en cuenta las circunstancias locales.
    - Uso de planos correctos del trazado de cable: Se debe comprobar que la documentación facilitada por ingeniería es la adecuada antes de comenzar cualquier trabajo de excavación en proximidad de cables subterráneos. Se debe tener en cuenta que los planos sólo dan una indicación de la ubicación. Es esencial que adicionalmente se trace el rutado de los cables utilizando dispositivos de localización adecuados (aun habiéndose realizado en la etapa de ingeniería).
    - Uso de dispositivos de localización de cables - georradar: Antes de comenzar el trabajo, los cables subterráneos deben ser localizados, e identificados. Es importante recordar que los localizadores deben utilizarse repetidamente durante el curso del trabajo para ir confirmando la ubicación de los cables según se avanza con el trabajo. Las personas que utilizan un localizador deben haber recibido una formación sobre su uso y sus limitaciones. Los dispositivos de localización deben utilizarse siempre de acuerdo con las instrucciones del fabricante, comprobarse regularmente y mantenerse en buen estado de funcionamiento.
    - Prácticas de excavación seguras: Una vez que se tienen los cables en descargo, o en su defecto en REEX, se ha realizado un replanteo con la documentación de ingeniería, y se ha confirmado dicho replanteo utilizando un dispositivo de localización para determinar la ubicación y rutas de los cables, se puede proceder a la excavación, con la excavación de agujeros de prueba, para confirmación, utilizando herramientas manuales adecuadas, ya que la

fuerza aplicada a las herramientas manuales puede controlarse más eficazmente. Las herramientas que se recomiendan utilizar para la excavación son:

- Maquinaria de obras públicas hasta una distancia de un metro por encima de la conducción.
- A partir de esta cota, y hasta 0,5 metros se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc.
- A partir de esta cota y hasta acceder a la protección de cinta de plástico de color vivo, prisma hormigón, tubo, arena, etc. se realizará con pala manual.

En cualquier caso, se debe evitar siempre realizar excavaciones directamente encima de los cables, siendo recomendable la excavación en los laterales de estos. Para el comienzo de estos trabajos se deberá tener la autorización expresa de i-DE. El Recurso Preventivo en obra nunca será quien esté efectuando las actividades de excavación, sino que estará específicamente vigilando el avance de los trabajos para preservar la seguridad de los operarios.

Excavaciones subterráneas

- Durante la realización de los trabajos, asegurarse de una iluminación adecuada: la iluminación mínima será de 100 lux y para trabajos de montaje de instalaciones, será de unos 200 Lux como mínimo. La luz artificial ha de alumbrar de manera general la zona de trabajo sin producir deslumbramientos ni un excesivo contraste entre zonas iluminadas y de sombra.
- Si advierte que el lugar en el que se va a trabajar no dispone de la suficiente iluminación, se avisará al encargado o a la persona responsable para que proceda a la correcta iluminación de la zona de trabajo. En el caso de usar portátiles para la iluminación, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados con tensiones de seguridad, a 24 V.
- En lugares donde se prevea que puede existir atmósferas tóxicas se deberá comprobar mediante mediciones la cantidad de oxígeno y otros gases existentes. Siempre que se pueda se intentará que exista ventilación natural o forzada. En caso de dudas de la existencia de gases tóxicos o asfixiantes se utilizará un equipo autónomo de respiración. No utilizar aparatos de combustión en el interior de las galerías o pozos.
- La ventilación del frente de trabajo será apropiada permanentemente a la demanda de aire limpio. Su dimensionamiento se efectuará a partir de las necesidades mínimas requeridas por el personal y la maquinaria emisora de gases contaminantes.

3.2.5.1 SOSTENIMIENTOS: ENTIBACIÓN

El conjunto de los sostenimientos engloba todas las actividades encaminadas a garantizar la estabilidad de taludes, hastiales, bóvedas y de toda superficie de cualquier tipo de terreno que, por sus condiciones naturales o por las alteraciones sufridas durante el proceso constructivo, presente riesgo de deslizamiento o derrumbamiento. En este caso, sólo se va a contemplar la entibación, pues es el método más utilizado.

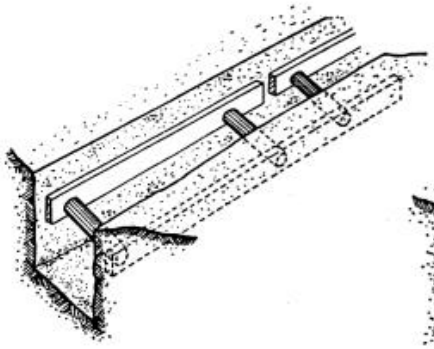
Las entibaciones son elementos auxiliares cuya finalidad es evitar el desmoronamiento del terreno y ejecutar los trabajos de excavación en condiciones de seguridad.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas. Se retirarán sólo cuando dejen de ser necesarias, y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. 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.

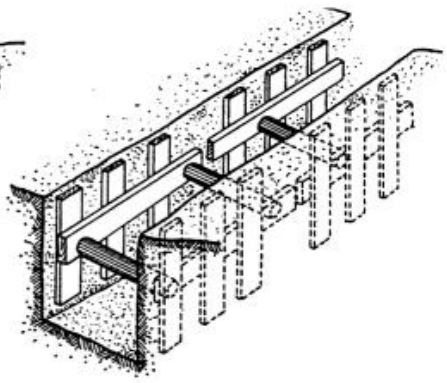
En terrenos coherentes no se necesita, en general, entibar las paredes de la excavación para profundidades menores de 1,30 metros. Para profundidades superiores, se establecen los tipos siguientes:

- Ligera, para cortes de profundidad comprendida entre 1,30 – 2 metros
- Semicuajada: para cortes de entre 2 y 2,5 metros de profundidad.
- Cuajada: para cortes con profundidad superior a 2,50 metros.

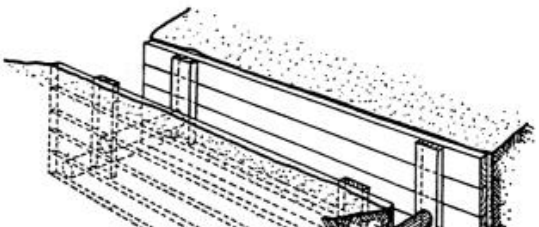
ENTIBACIÓN LIGERA



ENTIBACIÓN SEMICUAJADA



ENTIBACIÓN CUAJADA



RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas al distinto nivel
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Temperaturas ambientales extremas
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a agentes biológicos
- Atrapamiento por o entre objetos

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- En terrenos sueltos y para cualquier profundidad debe utilizarse siempre entibación cuajada. Igualmente se empleará la entibación si la zanja se ha terraplenado con ángulo de talud superior al tipo de terreno (orientativamente: rocoso 80º, pedregoso 50º, arcilloso 40º, arenoso 30º).
- Cuando la excavación es manual debe hacerse por franjas horizontales que se entiban a medida que se excavan. Cuando la excavación se realiza de forma mecánica, la entibación debe realizarse mediante plataformas suspendidas y en el menor tiempo posible.
- La entibación deberá sobrepasar en unos 10 cm. el nivel superficial del terreno. Y en su construcción deberá tenerse en cuenta no solo los empujes del terreno y las solicitaciones de los edificios o viales cercanos sino las filtraciones de agua, los factores atmosféricos o las sobrecargas ocasionales.
- Todos los elementos de la entibación se controlarán diariamente, examinando su comportamiento y vigilando estrechamente el acuñado de los mismos.
- Siempre que el ángulo de la inclinación de los taludes supere al del talud natural, será necesario entibar la excavación.

- La entibación se proyectará teniendo en cuenta las características del terreno y el tamaño de la excavación. En caso de estimar que es suficiente una entibación parcial, ésta llegará como mínimo hasta la mitad de la altura de la pared y tendrá un tercio de la profundidad de la misma.
- Los trabajos de entibación comenzarán tan pronto como terminen los correspondientes de excavación para minimizar los efectos del cambio introducido en el terreno. Queda terminantemente prohibido la realización de operaciones de entibación dentro de la excavación sin haber terminado los trabajos de excavación.
- Cuando se usen tableros de madera como parte de la entibación, las tablas de los mismos se dispondrán horizontalmente en los terrenos coherentes y verticalmente en los terrenos sueltos.
- Los codales de las entibaciones serán preferentemente metálicos y nunca se utilizarán a modo de peldaños para acceder al fondo de la excavación o salir de él.
- Todos los elementos de la entibación se controlarán diariamente, examinando su comportamiento y vigilando estrechamente el acuñado de los mismos.
- En caso de simultaneidad de la entibación con las operaciones de carga y transporte de escombro, se delimitarán claramente las respectivas zonas de trabajo a fin de evitar atropellos por máquinas o vehículos.
- En el proyecto se incluirá el procedimiento para realizar la desentibación pues es el momento más peligroso. Como regla general, cabe indicar que los codales se quitarán siempre de abajo a arriba.
- La excavación tendrá unas dimensiones tales que se permita la ubicación adecuada del personal, el empleo correcto de herramientas y equipos, y el manejo obligado de los elementos de la entibación.
- Las tareas de desentibado suelen revestir tanto riesgo como el entibado como consecuencia del riesgo de derrumbamiento por descompresión del terreno. Ambas tareas han de llevarse a cabo por personal especializado, bajo dirección técnica, utilizando materiales y equipos de protección adecuados.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Protección ocular resistente a proyecciones
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Ropa de protección
- Pantalla de seguridad contra proyección de partículas

- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes mixtas para partículas, gases y vapores.
- Equipo autónomo o semiautónomo de respiración en trabajos subterráneos con ambientes viciados o agresivos que sean nocivos para el trabajador.
- Arnés de seguridad
- Fajas lumbares antivibraciones para operadores de máquinas y conductores de los vehículos que los precisen.
- Calzado de protección básico con suela con resaltes para trabajos sobre superficies poco adherentes.
- Botas impermeables en terrenos anegados
- Cordón reflectante de balizamiento para la delimitación de áreas afectadas.
- Valla de contención de peatones
- En andamios y plataformas de trabajo, barandilla completa con pasamanos, listón intermedio y rodapié.

3.2.5.2 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

Proyección de hormigón gunitado

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Atropellos y colisiones debidos a la maquinaria
- Desprendimientos del terreno por filtraciones, sobrecargas, vibraciones, etc.
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel (al interior de la zanja)
- Atrapamientos de personas por la maquinaria
- Inundación
- Golpes por o contra objetos, máquinas, etc.
- Caídas de materiales o herramientas
- Los derivados por contactos con conducciones enterradas
- Inhalación de agentes tóxicos o pulverulentos

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- El hormigón proyectado se ha convertido en una solución de extraordinaria importancia en el campo del sostenimiento de taludes y obras subterráneas.

- Hoy en día su aplicación está ampliamente generalizada en casi todos los proyectos como sistema de sostenimiento.
- El gunitado se define como la puesta en obra de un mortero u hormigón a gran velocidad, que es transportado a través de mangueras y proyectado neumáticamente sobre un soporte.
- Cuando el soporte se encuentra a más de 2 metros de altura se utilizará una plataforma auxiliar sustentada de una grúa móvil autopropulsada. Dependiendo del tamaño del árido se distingue mortero proyectado (≤□8 mm.) y hormigón proyectado (≥□8 mm.).

Los procedimientos empleados para este trabajo son dos:

- Gunitado por vía seca: Todos los componentes del mortero u hormigón proyectado son previamente mezclados, a excepción del agua que es incorporada en la boquilla de salida antes de la proyección de la mezcla.

  El transporte de la mezcla sin agua se realiza a través de mangueras especiales de forma neumática (flujo diluido) desde la máquina hasta la boquilla de proyección.

  Por este procedimiento es posible también proyectar substratos en técnicas de revegetación.

- Gunitado por vía húmeda: Todos los componentes del mortero u hormigón proyectado son previamente mezclados, incluyendo el agua, antes de ser incorporados a la manguera a través de la cual serán transportados hasta la boquilla de proyección.

Maquinaria utilizada y medios auxiliares

La maquinaria utilizada para el trabajo de proyección de mortero y sus características generales se describen en el siguiente esquema:

- Compresor: Genera aire a presión, hasta 8 bar. Dispone de sistemas propios de seguridad y su correspondiente manual de mantenimiento.
- Manguera de aire 2": Conduce el aire a presión del compresor a la gunitadora. En sus extremos dispone de rácores especiales de conexión que deberán estar siempre en perfecto estado.
- Generador eléctrico: Produce energía para mover la gunitadora y ocasionalmente la bomba de agua. Siempre irá conectado a tierra. Dispone de sistemas propios de seguridad y su correspondiente manual de mantenimiento.
- Cable eléctrico: Estará en perfecto estado y siempre protegido de la humedad y posibles aplastamientos.
- Gunitadora: Dispone de su correspondiente manual de mantenimiento. Su cuadro eléctrico estará perfectamente aislado del exterior. Además sus elementos de desgaste (discos, codos,..) se verificarán constantemente para evitar fugas de material. Se dispondrá horizontal sobre el suelo y se conectará al grupo a 380 V.

- Bomba de agua: Se utilizará cuando no se disponga de una instalación con presión. Se conectará al grupo a 380 V.
- Manguera de gunitar: Conduce el mortero seco a presión de la gunitadora a la boquilla de proyectar. En sus extremos dispone de racores especiales de conexión que deberán estar siempre en perfecto estado.
- Plataforma auxiliar: Se utilizará siempre que se gunite por encima de dos metros de altura e irá sustentada de una grúa móvil autopropulsada. Se prestará especial cuidado al amarre de la manguera a la estructura de la plataforma. Sus características serán las adecuadas y su utilización se ajustará al procedimiento establecido.

Procedimiento de trabajo genérico

- Comprobar el sistema de comunicación, operador de grúa-plataforma.
- Ubicar el material necesario dentro de la plataforma, previa revisión del mismo. En este caso mangueras, herramientas manuales, codo o cuerda para sujetar la manguera principal.
- Se revisará la gunitadora para asegurar el funcionamiento correcto y seguro, por el responsable de equipo de la proyección.
- En la base de la plataforma se colocarán el mínimo número de objetos para facilitar el movimiento del trabajador por la misma.
- Los operarios, en el momento en el que se encuentren en la plataforma amarrarán su arnés de seguridad a los puntos habilitados a tal fin. Una vez arriba y cuando se inicie la proyección se utilizarán los equipos de protección individual pertinentes.
- El operario deberá agarrar firmemente el cañón proyector, para contrarrestar las posibles sacudidas provocadas por posibles atascos. La manguera se deberá sujetar a la altura del centro de gravedad del cuerpo, para evitar así sobreesfuerzos. Cuando se realicen giros se hará con todo el cuerpo no solo desde la cintura.
- En caso de avería o atranque de la gunitadora, se avisará en primer lugar al operador de grúa y de la gunita, y este último, desconectará el equipo. A continuación se verá el alcance, y si es necesario para proceder, se bajara la plataforma hasta el suelo para solucionarlo. En ningún caso se introducirá ningún objeto o parte del cuerpo sin desconectar el equipo. Para los arreglos se utilizarán las protecciones descritas por el fabricante.
- Terminado el trabajo, se bajará la plataforma y se procederá a la retirada del equipo empleado, comprobando que el material no ha sufrido daños. Con posterioridad se iniciará el mantenimiento y la limpieza de los equipos utilizados.
- Se prohíbe el sentarse en la barandilla de la plataforma.

- Si el trabajo lo requiere, se emplearán vientos desde tierra como apoyo a la grúa móvil autopropulsada y dirigir la operación. Durante la ejecución de estos trabajos, no se trabajará a distintos niveles, no permaneciendo operarios en la proyección en planta de la plataforma ni en el entorno.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a la reglamentación vigente. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá inmediatamente.

Dependiendo del puesto ocupado, los EPI's serán los siguientes:

- Gunitador en plataforma: Arnés anticaída, casco, guantes, gafas y mascarilla adecuada, además de la ropa de trabajo o de agua si fuese necesario.
- Operador gunitadora: Casco, guantes, gafas y mascarilla adecuada, además de la ropa de trabajo o de agua si fuese necesario.
- Auxiliar plataforma: Casco, guantes y mascarilla adecuada, además de la ropa de trabajo o de agua si fuese necesario.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallado perimetral de seguridad de la zona de vaciado para profundidades iguales o mayores de 2 m., a una distancia de seguridad de 2 m. como mínimo. El vallado será de altura 0,90 m., estará sujeta a postes anclados adecuadamente al terreno de manera que el conjunto sea estable, y dispondrá de la señalización adecuada.
- Barandilla a 0,90 m., listón intermedio y rodapié.
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- No acopiar a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Revisión de taludes.
- Entibación y arriostramiento
- Formación correcta de taludes

3.2.5.3 INSTALACIÓN DE ANCLAJES: PERFORACIÓN, COLOCACIÓN, INYECCIÓN Y TENSADO

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Atropellos y colisiones debidos a la maquinaria
- Desprendimientos del terreno por filtraciones, sobrecargas, vibraciones, etc.

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel (al interior de la zanja)
- Atrapamientos de personas por la maquinaria
- Inundación
- Golpes por o contra objetos, máquinas, etc.
- Caídas de materiales o herramientas
- Los derivados por contactos con conducciones enterradas
- Inhalación de agentes tóxicos o pulverulentos

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

El tratamiento de taludes y más concretamente su protección se ha convertido en una técnica constructiva normalizada en los últimos años. Cuando en el diseño y ejecución de las excavaciones no es posible garantizar la estabilidad de un talud, es decir, se producen desprendimientos, es necesario emplear métodos de protección. Uno de los más empleados es la instalación de anclajes para sostenimiento de rocas de gran tamaño o de terrenos inestables en combinación con la gunita.

ANCLAJES: Son elementos que trabajan a tracción, con los que se trata de mejorar las condiciones de equilibrio de una estructura o talud, asociado al conjunto del peso del terreno que los rodea. Normalmente están construidos por armaduras metálicas que se alojan en perforaciones realizadas en el terreno, en cuyo fondo se sujetan o anclan por medio de inyecciones, fijándose luego el exterior a la estructura cuya estabilidad se pretende mejorar o a placas que se apoyan directamente en la superficie del terreno.

La ejecución de los anclajes comporta las siguientes operaciones:

- Perforación de los taladros

Se define como la ejecución de taladros a rotopercusión en todo tipo de terrenos. Se efectuarán respetando los diámetros, profundidades y posiciones indicados en los planos de proyecto salvo indicación expresa del Director de las Obras. Si las posiciones de los anclajes están fuera del alcance de maquinaria terrestre, habrá que utilizar maquinaria auxiliar, esto es, una plataforma de perforación sustentada de una grúa móvil autopropulsada. Los Oficiales perforistas trabajarán sobre la plataforma, donde irá instalada una deslizadera con su martillo de perforación.

- Colocación de anclajes

Se realizará desde la misma plataforma inmediatamente después de ejecutados los barrenos. La instalación se puede realizar antes o después de la inyección, dependiendo de cómo se realice.

- Inyección

Se puede inyectar por gravedad con ayuda de un embudo y de un tubo de longitud igual al barreno e inmediatamente después se introduciría el bulón desde la plataforma; o inyectar a presión con ayuda de una bomba de inyección ubicada en el suelo. En este caso se introduce previamente el bulón en el barreno con un tubo flexible adosado en toda su longitud para luego a través de él inyectar la mezcla de agua-cemento. Para ello bastaría con una plataforma auxiliar más pequeña.

- Tesado

El tesado de los anclajes se realizará con personal experimentado y desde una plataforma auxiliar suspendida de una grúa móvil autopropulsada.

Maquinaria utilizada y medios auxiliares

La maquinaria utilizada para el trabajo de perforación con plataforma y sus características generales se describen en el siguiente esquema:

- Compresor: Genera aire a presión, hasta 8 bar. Dispone de sistemas propios de seguridad y su correspondiente manual de mantenimiento.
- Manguera de aire 2": Conduce el aire a presión del compresor a la perforadora. En sus extremos dispone de rácores especiales de conexión que deberán estar siempre en perfecto estado.
- Plataforma de perforación: Se utilizará para situar la máquina perforadora en el emplazamiento deseado e irá sustentada de una grúa móvil autopropulsada. Se prestará especial cuidado al amarre de la manguera de aire a la estructura de la plataforma para que en caso de soltarse no quede cimbreando. Las condiciones que deben reunir estas plataformas son las generales previstas para este tipo de equipos.

Procedimiento de trabajo genérico

- Posicionar adecuadamente y de forma segura, los medios necesarios para la ejecución.
- Comprobar el sistema de comunicación, operador de grúa-plataforma.
- Nada más subirse a la plataforma, los operarios deberán amarrar el arnés de seguridad a los puntos habilitados a tal fin.
- Ubicación: El acercamiento a la zona de actuación, se efectuará mediante maniobras suaves, por parte del operador de grúa, empleándose los apoyos de la propia plataforma para realizar el apoyo sobre el talud. Siendo necesaria e inevitable la salida del propio operario al frente del talud para la ubicación de la plataforma, se empleará el arnés de seguridad enganchado al elemento preparado en la propia plataforma.
- Existiendo riesgo de atrapamientos y golpes en los cambios de varillaje e introducción de bulones, el maquinista realizará movimientos suaves y progresivos, reiniciando la operación de perforación una vez que el ayudante le haya avisado del final de la operación de roscado.

- Existiendo riesgo de proyecciones de material perforado, será obligatorio el empleo de gafas o pantallas de protección.
- La manipulación de materiales se realizará con guantes.
- Se manipularán los bulones y anclajes entre varios operarios, procurándose acopiarlos lo más cercano a la zona de actuación.
- Durante la operación de soltar los flejes de los anclajes, no permanecerán operarios en la zona de influencia de la bobina, así como durante el desenroscado de los tramos finales, en previsión de golpes e impactos, colocándose el operario que realiza el corte, en el interior de la bobina.
- Si el trabajo lo requiere, se emplearán vientos desde tierra como apoyo a la grúa móvil autopropulsada y dirigir la operación.
- Durante la ejecución de estos trabajos, no se realizarán trabajos a distintos niveles, no permaneciendo operarios en la proyección en planta de la plataforma ni en el entorno.
- Polvo: Teniendo en cuenta que en estos trabajos se genera una gran cantidad de polvo, y que a largo plazo, y dependiendo de la composición de roca perforada, puede generar serios problemas a la salud de los trabajadores, se procederá según lo siguiente:

  Se realizarán mediciones higiénicas periódicas del contaminante generado durante el proceso.

  Se deberán llevar a cabo reconocimientos médicos periódicos para los trabajadores expuestos.

  Se evitará la formación de polvo en su origen, empleándose siempre que sea posible, métodos húmedos.

  Caso de no ser posible el cumplimiento del apartado anterior se colocarán captadores de polvo o se dotará a los trabajadores del preceptivo equipo de protección individual adecuado al tipo de contaminante.

  Se extremarán las precauciones en los casos que se genere polvo de sílice u otro contaminante que sea dañino para la salud de los trabajadores, siendo obligatorio el empleo del equipo de protección individual.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a la reglamentación vigente. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá inmediatamente.

Los EPI’s para la instalación de anclajes serán: Arnés anticaída, casco, guantes, gafas, protección del aparato respiratorio y auditivo, además de la ropa de trabajo o de agua si fuese necesario.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallado perimetral de seguridad de la zona de vaciado para profundidades iguales o mayores de 2 m., a una distancia de seguridad de 2 m. como mínimo. El vallado será de altura 0,90 m., estará sujeta a postes anclados adecuadamente al terreno de manera que el conjunto sea estable, y dispondrá de la señalización adecuada.
- Barandilla a 0,90 m. , listón intermedio y rodapié.
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- No acopiar a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Revisión de taludes.
- Entibación y arriostramiento
- Formación correcta de taludes

3.2.5.4 TERRAPLENADO

Extensión y compactado de material procedente de la propia obra en tongadas horizontales e incluso regado del mismo.

Se realiza con maquinaria pesada como Retroexcavadoras, buldózer, pala cargadora, motoniveladora, rodillo compactador y tractor con cuba de riego.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Atropellos y colisiones debidos a la maquinaria
- Vuelco de máquina o camión
- Desprendimientos del terreno por filtraciones, sobrecargas, vibraciones, etc.
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel (al interior de la zanja)
- Atrapamientos de personas por la maquinaria
- Inundación
- Golpes por o contra objetos, máquinas, etc.
- Caídas de materiales o herramientas
- Los derivados por contactos con conducciones enterradas
- Inhalación de agentes tóxicos o pulverulentos
- Ruido

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- Que los trabajadores no permanezcan en el radio de acción de las máquinas de obra. Con especial atención en las maniobras de marcha atrás.
- Realizar una plataforma de trabajo para realizar las maniobras con seguridad evitando vuelcos.
- Disponer de información y señalización precisa para la presencia de líneas eléctrica.
- En caso necesario balizar o proteger mediante barandillas el borde de la excavación.
- No situar al ayudante de la motoniveladora en las zonas de poca visibilidad de la máquina.
- Se prohíbe acercarse al camión de obra al borde de la cabeza del talud.
- Utilizar vehículos de obra con cabina reforzada para vuelcos y caída de objetos. Durante la carga del camión el conductor no abandonará la cabina.
- Mantener las zonas de tránsito de los vehículos de obra limpios y con pendientes inferiores al 15%, libre de obstáculos para evitar choques y vuelcos de los vehículos de obra.
- En grandes desniveles o zonas de difícil acceso es preciso mantener accesos adecuados y tener en cuenta las condiciones del terreno evitando que la motoniveladora circule en el borde de los taludes si los hubiera.
- Los conductores de la maquinaria llevarán puesto el arnés de seguridad.
- Durante el clavado de estacasen terrenos duros o con piedras sueltas es recomendable llevar gafas y casco de seguridad.
- Si el ambiente es muy pulvígeno es conveniente llevar mascarillas de seguridad.
- Evitar el trabajo en presencia de tormentas eléctricas o finalizarlo inmediatamente si aparecen.
- Las maniobras de la maquinaria serán dirigidas siempre apoyadas por personal diferente al conductor de la misma.
- Las cargas de tierras en los camiones serán será correcta y no superará la carga máxima autorizada.
- Limitar la velocidad de los vehículos en las zonas de trabajo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad de polietileno
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Arnés de seguridad
- Protectores auditivos

- Guantes de protección
- Calzado reforzado de seguridad
- Botas de goma o P.V.C.
- Chaleco o mono de trabajo de alta visibilidad
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos
- El conductor de cualquier tipo de vehículo provisto de cabina cerrada con techo (camiones, maquinaria de movimiento de tierras, automóviles, etc.) que circulen por la obra utilizará el casco de seguridad para abandonar la cabina del vehículo y permanecer en el exterior del mismo o para desplazarse a pie por la obra.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- Revisión de taludes
- Formación correcta de taludes, con la inclinación que marca el proyecto
- Instalación de pasos sobre las zanjas
- Acopio de los productos de la excavación a un solo lado de la zanja
- Orden y limpieza en el entorno y en los viales
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla
- Todo lo correspondiente a las máquinas de movimiento de tierras o excavaciones
- Señalización luminosa intermitente en la maquinaria

3.2.6 **CIMENTACIÓN**

Riesgos de la actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos

- Accidente por acción de la naturaleza
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes con vehículos

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o desplazamientos del terreno, revisando el estado de las zanjas a intervalos regulares.
- No se trabajará sobre zanjas de más de 2 metros de profundidad si éstas no se encuentran protegidas por barandilla completa con pasamanos a 90 cm., listón intermedio y rodapié u otras medidas de protección colectiva. No acceder nunca a zonas de trabajo que se encuentren desprotegidas a menos que se disponga de un sistema de protección anticaída convenientemente anclado (ej. arnés de seguridad). Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 cm, garantizando la resistencia y estabilidad necesaria en relación al trabajo a realizar sobre ellas.
- Los pozos de cimentación y zanjas estarán correctamente señalizados para evitar caídas a distinto nivel del personal de obra.
- Durante el vertido del hormigón donde se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles. En caso de fallo, se parará el vertido hasta que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Se mantendrá la limpieza del área de trabajo y de las zonas de paso, debiendo estar libres de obstáculos que pudieran provocar tropiezos.
- Se recogerán los materiales y herramientas de trabajo una vez finalizada la jornada laboral de forma ordenada. Colocar el cableado lejos de las zonas de paso de los trabajadores de forma que no sea pisado por éstos. Las mangueras de conexión al cuadro eléctrico han de estar protegidas cuando discurran por zonas de paso, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso del paso de vehículos.
- Acceso a la zona de trabajo mediante un medio específico para tal fin: acceso fácil y seguro.

- Acotar debidamente las áreas donde exista riesgo de caída de herramientas o materiales prohibiendo el paso a través de ellas
- Utilizar los medios mecánicos para el traslado de materiales presentes en la obra siempre que sea posible. Hacer uso de fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
- Cuando el peso de una carga sea demasiado y no sea posible hacer uso de los medios mecánicos, solicitar la ayuda de algún compañero.
- En el levantamiento de la carga se seguirán las normas descritas en el apartado “Manipulación Manual de Cargas”.
- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en el apartado “Acopios de material” que sean de aplicación.
- Circulación de vehículos a un máximo de aproximación al borde de 4 metros al borde de la cimentación.
- 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 se requiere iluminación portátil, ésta se realizará mediante lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora, carcasa y mango aislados eléctricamente.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo el buen estado de todas las conexiones y cables.
- Serán de consideración las consignas preventivas referentes a “Manipulación mecánica de cargas” y “Equipos de trabajo” que sean de aplicación.
- La ejecución de estos trabajos, representa la manipulación en obra de grandes piezas de tamaño y peso elevados, por lo cual es importante programar estos trabajos de forma previa a su ejecución contemplado la ubicación de grúas, características de las mismas, llegada del vehículo de transporte a obra.
- La implantación de estos elementos, supone la localización de los operarios que procedan a su anclaje a las paredes del vaciado, en las proximidades de una carga suspendida, por lo que se analizará la localización de los operarios de tal forma que no se vean afectados ante un posible descuelgue incontrolado de la pieza.

Equipos de Protección Individual

- Sistema de protección anticaidas con cinturones de sujeción y elementos de amarre (operarios en plataformas de trabajo.)
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos

- Calzado de seguridad: mínimo básico (resistente a hidrocarburos y con puntera resistente a impactos) y con resistencia a perforación.
- Sistemas de protección anticaidas con arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía (para operarios en emplazamientos expuestos).
- Calzado de seguridad antideslizante (suela con resaltes) para trabajos en superficies poco adherentes.

Protecciones colectivas

- Señales normalizadas indicativas de riesgo
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas
- Red horizontal en vanos
- Marquesinas de protección
- Lona de protección contra caída de escombros y polvo
- Red vertical en borde de piso
- Barandillas, listón intermedio y rodapié en andamios y plataformas
- Lona ignífuga para cubrimiento de encofrado deslizante
- Dispositivo de puesta a tierra en equipos de soldadura.

3.2.7 **HORMIGONADO**

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Pisadas sobre instrumentos punzantes.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Salpicaduras de hormigón o mortero.
- Golpes por funcionamiento incorrecto de la bomba de hormigonado.
- Atrapamientos entre medios de puesta en obra y obstáculos fijos.
- Atropellos por vehículos de puesta en obra del hormigón o mortero.

- Riesgo eléctrico por contacto con vibradores o líneas alimentadoras de los mismos.
- Pérdida de capacidad auditiva, ocasionada por ruidos de maquinaria y herramientas.
- Conjuntivitis, producida por salpicaduras de hormigón o mortero.
- Dermatitis, a consecuencia del contacto con hormigón o mortero.

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, en correcto estado de funcionamiento.
- Los medios auxiliares, se revisarán con frecuencia, atendiendo especialmente al aislamiento de sus componentes eléctricos y a la limpieza de tuberías de impulsión de hormigón y mortero.
- El personal adscrito a trabajos de hormigonado utilizará las protecciones oculares, auditivas y manuales prescritas como obligatorias.
- La aproximación de los vehículos de transporte de hormigón al tajo, se realizará con precaución. Es aconsejable que los mismos estén provistos de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás, para avisar de esta maniobra.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse para verter el hormigón (dúmper, camión hormigonera).
- La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.
- Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para ejecutar estos trabajos.

Vertido directo mediante canaleta

- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera 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 del hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se instalarán barandillas sólidas al frente de la excavación protegiendo el tajo de vía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Vertido mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca 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.

Vertido de hormigón mediante bombeo

- El equipo de manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado serán dirigidos por un operario especialista, para evitar de accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar el atoramiento o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla 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.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Protectores auditivos.
- Guantes contra agresivos químicos en manejo de hormigón y mortero.
- Calzado de seguridad.

- Botas de goma o de p.v.c. de seguridad.
- Gafas contra impactos y salpicaduras de hormigón y mortero.
- Ropa de trabajo.
- Ropa protectora de alta visibilidad (chaleco reflectante).
- Trajes impermeables para ambientes húmedos.
- Cinturón antivibratorio.
- Pantalla de seguridad contra proyección de partículas.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.

3.2.8 **RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS**

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto 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.

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- 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.
- Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para ejecutar estos trabajos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

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

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Cordón reflectante de balizamiento o cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas
- Conos y jalones de señalización
- Baliza luminosa para señalización nocturna
- Vallas metálicas normalizadas para desviación de tráfico y contención de peatones.

3.2.9 **EJECUCIÓN DE ZAPATAS**

Riesgos de la actividad

- Caídas a distinto nivel (caídas a los pozos de excavación y desniveles creados del propio movimiento de tierras).
- Accidente durante la conducción de vehículos
- Caídas al mismo nivel (a consecuencia de los apeos del encofrado)
- Golpes y cortes con objetos o herramientas (Heridas punzantes, causadas por las armaduras, cortes ocasionados por máquinas de disco)
- Caída de objetos desprendidos (Caídas de objetos desde la maquinaria) Generación de polvo o materias nocivas para la salud.
- Dermatosis por contactos con el hormigón.
- Atrapamientos (desplomes de las paredes de las zanjas y atrapamientos)
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Ruido puntual y ambiental.

- Vibraciones por manejo de la aguja vibrante.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas correctoras y consignas preventivas

- La realización de los distintos trabajos se hará con personal cualificado y expresamente autorizado por la Jefatura de Obra.
- Se dispondrá una clara delimitación de las áreas para acopio de tubos, paneles, armaduras, etc. y un máximo de orden en los trabajos.
- En el izado de tubos y ferralla se prohíbe la permanencia de personal en el radio de acción de la máquina.
- Los pozos de zapatas deberán protegerse con mallazo, delimitar y señalizar si fuese necesario.
- Las armaduras, antes de su colocación, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal a los encepados y pozos. Las esperas tendrán protectores en “seta”.
- Antes del inicio del hormigonado, se deberá revisar el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención y de los encofrados de tierras de los taludes.
- El embudo de vertido del hormigón se izará verticalmente, evitando arrastres y tirones inclinados.
- El embudo de vertido del hormigón se orientará para la introducción en el pozo, durante las operaciones de cuelgue vertical, mediante sogas atadas a su extremo libre. Nunca con las manos.
- La introducción del embudo se hará evitando el choque contra las armaduras instaladas dentro del pozo.
- La extracción del embudo una vez concluido el vertido del hormigón, se realizará lentamente una vez alejado del lugar el personal y el camión hormigonera.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tipo.
- No se dejarán huecos de las zapatas abiertas, procurándose en todos los casos de dejarlos terminados de no ser así, se han de dejar dichos huecos debidamente vallados.
- Se estudiará la posibilidad de disponer puntos de anclaje a los que permanecerán amarrados los trabajadores que supervisen el aplomado y profundidad del pilote o pantalla.
- Acotar la zona evitando que alguien ajeno a la actividad se introduzca en la zona de trabajo.

Equipos de protección individual

- Casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero, para el manejo de ferralla, etc...
- Trajes de agua.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón de seguridad.
- Mascarilla antipolvo, con filtro mecánico recambiable.
- Botas de seguridad con puntera de acero.
- Mandil y manguitos impermeables.
- Guantes - de cuero - de goma ó PVC - impermeables.
- Pantalla antiproyección.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria. (mínimo 2 m a borde de zanja o zapata).
- Habilitar caminos de acceso a los tajos, estableciéndose pasarelas de 0,60 m. de ancho y barandillas de 0,90 m. Las circulaciones de trabajo y vías de emergencia, mantendrán su continuidad mediante las citadas pasarelas.
- Los vibradores estarán provistos de toma de tierra.
- Organización interna y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

3.3 **MONTAJE**

3.3.1 ARMADO E IZADO DE APOYOS

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel durante el ascenso, trabajos y descenso de los apoyos o protecciones.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

- Caída de objetos en manipulación, desprendimiento de cargas suspendidas con grúa
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vehículos, máquinas o equipos.
- Sobreesfuerzos, malas posturas o manejo de cargas pesadas.
- Quemaduras, contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos, golpes con vehículos.
- Agresión de animales.
- Estrés térmico.

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- Previo al amarre de los conductores y cables de tierra en los apoyos de principio y fin del tramo a tender, se atirantarán dichos apoyos a bloques de hormigón mediante cables de acero de similar diámetro al utilizado como piloto, a fin de contrarrestar la tensión mecánica unilateral producida por los cables. Comprobar que antes de realizar el tendido los apoyos del cantón a tender se encuentran venteados y atirantadas sus crucetas.
- Se estudiará cada maniobra atendiendo a las situaciones que se van planteando.
- El izado del apoyo, se realizará siempre que resulte posible mediante grúas móviles, al considerar que dicho sistema de izado ofrece una mayor seguridad al estar expuestos los operarios menor tiempo a trabajos en altura.
- Todos los apoyos dispondrán de dispositivos fijos de escala “patés” con objeto de facilitar el acceso de los operarios. Todos los operarios harán uso de la línea de vida al realizar el ascenso/descenso de los apoyos.
- Se utilizarán dos sistemas de izado, el de grúa con pluma y el de rotación, si las características del terreno no permitiesen el izado de los apoyos con grúa.
- En ambos sistemas de izado, queda disminuida prácticamente la presencia de los operarios en trabajos de altura uno de los mayores peligros en esta fase de montaje de líneas, y como consecuencia, se reducen considerablemente la probabilidad de accidentes.
- En el primer caso, se armarán los apoyos enteros en el suelo y se izarán con grúa con pluma telescópica y con capacidad de fuerza y altura suficiente para que la maniobra de izado se realice con toda seguridad.
- Se emplazará en lugar seguro para que los gatos de la grúa no puedan fallar en evitación del vuelco.

- Los puntos de amarre de la torre deben responder suficientemente a los esfuerzos a los que se le vayan a someter y, durante el izado, que se realizará lentamente y sin tirones, el personal se situará fuera de las áreas de peligro utilizando retenidas a distancia, hasta que el apoyo mantenga su verticalidad, momento en el que el personal debe proceder al ensamblaje del mismo.
- En caso del izado por rotación, se realizará con una o dos plumas metálicas de altura y resistencia probada, procediendo a embragar el apoyo a la mayor altura posible y colocando dos bisagras en dos patas de los anclajes. Dos barras paralelas unirán las otras dos patas con el fin de evitar deformaciones en los anclajes.
- Este segundo sistema de izado requiere un examen del apoyo para que no haya deformaciones en el momento de su izado.
- Igualmente debe ser examinada la situación de los vientos lo mismo en la pluma que en el apoyo, principalmente los que trabajan en sentido lateral y vuelco, recomendándose colocación de tráctel o aparejos en todos ellos, para poder mantener las tensiones equilibradas en cada momento.
- El personal del izado tiene que ser consciente de la responsabilidad que existe al dejar piezas sin coser, debido a que posteriormente al subir cualquier operario puede cogerse a ella y al no haber quedado bien atornillada ser esto causa de un accidente.
- Durante el armado e izado de apoyos, los operarios trabajarán con todos los elementos de protección personal obligatorios y evitando el trabajo de dos o más operarios a diferentes alturas, en la misma vertical. Esta forma de actuación se mantendrá durante el apriete final y graneteado de los tornillos, donde a cada operario se le asignará un área de trabajo.
- La “pluma” será lo suficientemente robusta para soportar el peso que le designemos, considerando los esfuerzos secundarios a que estará sometida, condiciones detrabajo, etc.
- Antes del empleo de la “pluma” es recomendable un ensayo dinamométrico en los talleres que ha sido fabricada, sometiéndola al trabajo más desfavorable.
- El cabrestante será de una potencia adecuada al esfuerzo exigido. Se debe prestar una atención especial a los elementos auxiliares, como son: la tiradera del cable, trócolas, etc.
- Para izar la pluma se recomienda un plumín de madera que se colocará en el centro del apoyo y arriostrando con vientos a los anclajes si el apoyo es de cuatro patas, si fuera monoblock, directamente al suelo. En la cabeza del plumín irá una polea por donde se hará pasar la tiradera del cabrestante amarrado a la pluma, como mínimo por las dos terceras partes de su altura.
- El cabrestante se situará, como mínimo a 25 m. de distancia del apoyo y durante el izado unos operarios controlarán los vientos laterales de la pluma para que ésta se vaya izando en línea con el plumín y el cabrestante.
- La pluma será portadora en la cabeza de cuatro vientos de cable de acero que se situarán en sentido diagonal al apoyo que está izando.

- Cuando haya que levantar el apoyo entero o por tramos, se situará otro viento de carga en la parte opuesta al peso que levantamos. Estos vientos serán lo suficientemente resistentes y no se permite que tengan empalmes.
- Para mayor seguridad se situarán dos vientos de carga con una separación de anclaje en el suelo de entre 2 y 4m. de distancia entre sí. Los vientos de carga no deben ir directamente a los pistolos, ya que es conveniente intercalar un tráctel para cada viento con el fin de darle el tense necesario para que la pluma trabaje en las debidas condiciones.
- La fijación de estos vientos en tierra será a bloques-contrapesos que se situarán en un chasis, que colocado en tierra (asegurado si fuese necesario) con unas barras que eviten el arrastre del conjunto de bloques. Se intercalará un dinamómetro entre el chasis y el viento para comprobar el esfuerzo de tiro existente.
- La longitud de los vientos con relación a la altura entre la cabeza de la pluma y el suelo, será recomendable que sea como mínimo, vez y media la altura citada.
- En los casos en los que no se puedan situar los vientos apropiadamente, se estudiará el sistema de izado que se debe aplicar, reduciendo principalmente los pesos a elevar con el fin de no someter a la pluma a esfuerzos de flexión que podrían ser motivo de accidente.
- El cabrestante de izado puede ser de manivela o de motor a explosión, en este caso con cambio de velocidad y equipado con trócolas con reenvío que permiten elevar grandes pesos.
- La tirandela del cabrestante debe deslizarse verticalmente pegada a la pluma y en la base de ésta se colocará una polea de reenvío formando ángulo directamente con el cabrestante, con el fin de evitar pandeo en la pluma al izar las cargas.
- Para el izado de los apoyos el cabrestante se deberá situar a una distancia mínima de 25m. del apoyo, colocando una polea de reenvío en una de las patas para que el cable pueda entrar en el tambor para que estas queden debidamente colocadas.
- El cabrestante se amarrará fuertemente al suelo con vientos y pistolos, para que al levantar el peso al que le sometemos no pueda ser arrastrado.
- Se deberá de instalar una línea de vida para los trabajos en altura.
- No se podrá efectuar un tendido de conductor si no se dispone de unos medios de comunicación adecuados a lo largo de toda la serie.
- Se montarán protecciones sobre caminos, carreteras, ferrocarriles y líneas de baja tensión por personal especializado y de acuerdo con las normas establecidas de tal forma que no puedan volcarse hacia el elemento que se protege. Serán lo suficientemente resistentes para soportar la caída de conductor en caso de rotura.
- Para mayor seguridad se colocará en sentido longitudinal a los travesaños de los postes de madera un cable de 12 a 16mm. de ∅ colocando unos pistolos a tierra y amarrados de tal forma que en caso de escape de un conductor y, como consecuencia rompiese un travesaño, el conductor quede suspendido por el cable de acero.

- Los cables piloto serán de acero de alta resistencia y antigiratorios, de diámetro apropiado para los conductores que se van a tender y en trozos aproximadamente de 500 a 1.000m. La unión de estos trozos se efectuará mediante giratorios con rodamientos de bolas o con ochos dimensionados igualmente al esfuerzo que deben soportar.
- Al levantar los cables piloto se distribuirá el personal necesario a lo largo de la serie atender para que no se produzcan enganches ni desempoleamientos.
- Las poleas deben estar calculadas debidamente para el diámetro de conductor y peso deben soportar e irán provistas de rodamientos y bolas para facilitar la suavidad del tendido y dispondrán de gatillos a los lados de las aristas exteriores que no permitan que puedan salirse de la canal de la roldana ni el cable piloto ni el conductorde aluminio, ya que desempoleado alguno de estos cables podría provocar una rotura de cruceta e incluso la caída del apoyo.
- La colocación de aislamiento en sus respectivas crucetas se debe realizar con un útil apropiado para no dañar la campana del aislador. Este útil será distinto según se trate de cadena sencilla o cadena doble.

- La elevación se efectuará con un vehículo y con una polea de reenvío en la pata de apoyo.
- En el tendido de conductores se colocará una malla de unión entre cable piloto y conductor de aluminio, lanzadera, giratorio, etc.
- En el tendido de conductores hay que vigilar el anclaje de máquinas cabrestante, máquina freno y recuperador de piloto.
- Mantener los caballetes alza bobinas y cintas de frenado.
- Asegurarse que las bobinas rueden con suavidad, sin golpes, vueltas cruzadas o montadas, etc.
- La serie de los conductores y hasta que pasen a su posición normal de tense, deberán quedar a una altura prudencial del suelo para que no se pueda producir accidente.
- El lugar de tensado hay que elegirlo en sitio apropiado y los apoyos de amarre se efectuarán por el sistema de “compensación de apoyo”, es decir, saliendo a los cables colocando ranas a la longitud necesaria `para una vez cortado el conductor, bajar los cables, colocar las cadenas y comprimir los conductores en ambos lados para enganchar las cadenas en vacío. Una vez enganchadas se aflojará el conductor, dejando la torre compensada y evitando de esta forma los arriostramientos.
- El engrapado de apoyos se realizará siempre con pull-lift colocado en la punta de la cruceta no utilizando trócolas de reenvío desde el suelo ya que someteríamos a la cruceta a doble esfuerzo.
- En aquellas torres que forman un vértice de carga muy pronunciado, se procederá en todos los casos al arriostramiento de crucetas al cuerpo de la torre para contrarrestar el esfuerzo secundario de montaje.

- La máquina de freno, el cabrestante, los caballetes alzabobinas y el recuperador de cable se colocarán siempre manteniendo la horizontalidad.
- El tendido del cable piloto se hará manualmente o mediante tractor, dependiendo de los cultivos existentes. La elevación del piloto requiere especial atención, evitandolos enganches en rocas y arbustos, que al desprenderse producen movimientos incontrolados que pueden ser causa de accidentes.
- El tendido de conductores se ejecutará mecánicamente mediante frenado hidráulico del conductor y tracción del cable piloto, efectuada por un cabrestante equipado con interruptor de parada automática ante una elevación imprevista de la tracción.
- La vigilancia permanente de este tendido con la interconexión radiofónica entre maquinistas y vigilantes es el factor más importante para evitar accidentes.
- Se fijará el cabrestante y la máquina de freno, mediante como mínimo, dos puntos de anclaje, independientes entre sí (no usar el mismo cable para los dos puntos de anclaje) y dos puntillas por cada punto de anclaje. Se usarán cables de acero con gasas y se harán las uniones utilizando grillete. Se bajarán siempre las patas estabilizadoras.

Es obligatorio reforzar las crucetas en las siguientes situaciones:

– Cuando el ángulo formado por el cable que sale de las máquinas (freno y cabrestante) y la horizontal es superior a 20º.

– Cuando el desnivel entre dos apoyos consecutivos es superior al 25% (25 metros de desnivel) por cada 100 metros de vano.

– Se vigilará escrupulosamente que la lanzadera pasa bien por las poleas.

– Se vigilarán las puntillas y en general los anclajes de carga, parando las maniobras si se observa alguna deficiencia y no reanudándose el trabajo hasta haberla subsanado.

– Se controlará la tracción y velocidad manteniéndolos lo más uniforme posible, para que no se produzcan oscilaciones, paradas o sacudidas entre las dos máquinas.

- En todos los apoyos metálicos deberá proceder la conexión de la puesta a tierra antes de tender los conductores eléctricos.
- La colocación de esta puesta a tierra deberá ser mediante una pica clavada o una pancha de hierro o de otro metal, de dimensiones apropiadas y que irán conectadas al apoyo por un cable de cobre o de acero.
- El lugar de elección debe ser en donde exista mayor cantidad de tierra y a ser posible húmeda, realizando en ocasiones, si fuera necesario, una zanja para conseguir este lugar de emplazamiento.
- Los puentes en las torres de amarre no se deben cerrar hasta que la línea esté completamente terminada o, en su defecto, situar puestas a tierra apropiadas en los últimos puentes cerrados.
- Para efectuar el cierre de los puentes será necesario igualmente colocar las puestas a

- tierra en ambos lados del apoyo hasta que quede la operación terminada.
- Es imprescindible que el cabrestante y la máquina freno estén puestos a tierra con el fin de evitar que por un escape de un cable piloto o caída del conductor de aluminio se produzca un accidente al ponerse en tensión.
- Se recomienda que en los apoyos anterior y posterior al cruzamiento las poleas de tendido estén puestas a tierra en el extremo de las crucetas.
- En los cruzamientos todas las protecciones metálicas que se coloquen en ambos lados de la línea que se cruza han de llevar puesta a tierra.
- Siempre que se note la presencia de alguna tormenta por los lugares próximos por donde discurre la línea, estará prohibido colocar o quitar puestas a tierra.
- Guardar las distancias de seguridad a las líneas que estén en tensión, según criterios del R.D. 614/2001 sobre Riesgo Eléctrico.
- Los operarios evitarán ponerse debajo de las cargas en la fase de elevación y colocación de las cadenas de aisladores.
- Durante la elevación de la cadena, el operario debe abandonar el punto de la cruceta.
- En las cadenas de suspensión, se arriostrará la cruceta cuando vaya a sufrir esfuerzos superiores a los previstos en su posición definitiva.
- Se accederá al carro a través de barra, apoyada en cruceta y conductor, permaneciendo en todo momento sujeto con el cinturón al conductor.
- En el carro se permanecerá en todo momento con el cinturón atado en todo momento al conductor.
- Se deberá comprobar que todas las herramientas con que se va a trabajar reúnen las condiciones necesarias y se revisará la maquinaria y vehículos utilizados en obra, reparando las anomalías detectadas.
- Todos los trabajos a más de 2 metros de altura seguirán lo estipulado en el capítulo sobre Trabajos en Altura.

TRABAJOS EN ALTURA.

Será obligatoria la presencia de recursos preventivos para ejecutar estos trabajos.

<u>PROTECCIONES INDIVIDUALES</u>

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Gafas de protección contra las proyecciones de fragmentos o partículas.
- Guantes de trabajo.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Arnés de seguridad.

- Ropa de trabajo para el mal tiempo.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Línea de vida para el acceso a los apoyos.
- Cinta de balizamiento para delimitar las zonas en las que se está izando.
- Protecciones sobre caminos, carreteras, ferrocarriles y líneas de baja tensión en las operaciones de cruzamiento (, tejas, mantas aislantes, etc.).
- Puestas a tierra.

3.3.2 TENDIDO DE CONDUCTORES

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Riesgo eléctrico

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- Durante el tendido cualquier trabajador debe estar a una distancia a la que un operario o cualquier extensión de su cuerpo junto laS herramientas que porte, no haga posible el contacto con los elementos de tendido durante el mismo o estos elementos puedan alcanzarle en caso de fallo mecánico. Además, el operario no debe realizar otro tipo de actividad distinta durante la ejecución del tendido que pueda hacer que invada accidentalmente la zona de acción. Tanto el Jefe de los trabajos como el Recurso
- Preventivo deben indicar a los operarios dicha posición segura, así como comprobarla antes de dar comienzo a la operación de tendido y supervisar durante el mismo que dicha posición se mantiene en todo momento.
- Durante el desmontaje de apoyos y conductores, los operarios trabajarán con todos los elementos de protección personal obligatorios y evitando el trabajo de dos o más operarios a diferentes alturas, en la misma vertical.

- La “pluma” será lo suficientemente robusta para soportar el peso que le designemos, considerando los esfuerzos secundarios a que estará sometida, condiciones de trabajo, etc.
- Antes del empleo de la “pluma” es recomendable un ensayo dinamométrico en los talleres que ha sido fabricada, sometiéndola al trabajo más desfavorable.
- El cabrestante será de una potencia adecuada al esfuerzo exigido. Se debe prestar una atención especial a los elementos auxiliares, como son: la tiradera del cable, trócolas, etc.
- Para izar la pluma se recomienda un plumín de madera que se colocará en el centro del apoyo y arriostrando con vientos a los anclajes si el apoyo es de cuatro patas, si fuera monoblock, directamente al suelo. En la cabeza del plumín irá una polea por donde se hará pasar la tiradera del cabrestante amarrado a la pluma, como mínimo por las dos terceras partes de su altura.
- El cabrestante puede ser de manivela o de motor a explosión, en este caso con cambio de velocidad y equipado con trócolas con reenvío que permiten elevar grandes pesos.
- La tirandela del cabrestante debe deslizarse verticalmente pegada a la pluma y en la base de ésta se colocará una polea de reenvío formando ángulo directamente con el cabrestante, con el fin de evitar pandeo en la pluma al izar las cargas.
- El cabrestante se amarrará fuertemente al suelo con vientos y pistolos, para que al levantar el peso al que le sometemos no pueda ser arrastrado.
- El cabrestante se situará, como mínimo a 25 m. de distancia del apoyo.
- La pluma será portadora en la cabeza de cuatro vientos de cable de acero que se situarán en sentido diagonal al apoyo que está izando.
- Se deberá de instalar una línea de vida para los trabajos en altura.
- Se montarán protecciones sobre caminos, carreteras, ferrocarriles y líneas de baja tensión por personal especializado y de acuerdo con las normas establecidas de tal forma que no puedan volcarse hacia el elemento que se protege. Serán lo suficientemente resistentes para soportar la caída de conductor.
- Para mayor seguridad se colocará en sentido longitudinal a los travesaños de los postes de madera un cable de 12 a 16mm. de ∅ colocando unos pistolos a tierra.
- Las poleas deben estar calculadas debidamente para el diámetro de conductor y peso que deben soportar e irán provistas de rodamientos y bolas para facilitar el desmontaje.
- La máquina de freno y el cabrestante se colocarán siempre manteniendo la horizontalidad.
- La vigilancia permanente del desmontaje del cable con la interconexión radiofónica entre maquinistas y vigilantes es el factor más importante para evitar accidentes.
- Se fijará el cabrestante y la máquina de freno, mediante como mínimo, dos puntos de anclaje, independientes entre sí (no usar el mismo cable para los dos puntos de anclaje) y dos puntillas por cada punto de anclaje. Se usarán cables de acero con gasas y se harán las uniones utilizando grillete. Se bajarán siempre las patas estabilizadoras.

- En los cruzamientos todas las protecciones metálicas que se coloquen en ambos lados de la línea que se cruza han de llevar puesta a tierra.
- Guardar las distancias de seguridad a las líneas que estén en tensión, según criterios del R.D. 614/2001 sobre Riesgo Eléctrico.
- Se deberá comprobar que todas las herramientas con que se va a trabajar reúnen las condiciones necesarias y se revisará la maquinaria y vehículos utilizados en obra, con una periodicidad mensual, reparando las anomalías detectadas.
- Previo al amarre de los conductores y cables de tierra en los apoyos de principio y fin del tramo a tender, se atirantarán dichos apoyos a bloques de hormigón mediante cables de acero de similar diámetro al utilizado como piloto, a fin de contrarrestar la tensión mecánica unilateral producida por los cables. Comprobar que antes de realizar el tendido los apoyos del cantón a tender se encuentran venteados y atirantadas sus crucetas.
- Se estudiará cada maniobra atendiendo a las situaciones que se van planteando.
- Se colocarán tierras rodantes en los conductores

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Gafas de protección contra las proyecciones de fragmentos o partículas.
- Guantes de trabajo.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Cinturón de seguridad con arnés y línea de vida.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Cinta de balizamiento para delimitar las zonas en las que se está desmontando el cable. Valla de contención de peatones.
- Pasarelas de madera de al menos 60 centímetros de anchura, bordeados con barandillas sólidas de al menos 90 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié de al menos 15 cm.

3.3.2.1 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS DE PROYECTO

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atropellos con vehículos.

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- Previo a la colocación de los postes como medio de protección, se procederá arealizar una comprobación del estado del mismo.
- La sujeción del poste al terreno debe ser suficientemente segura, realizando un empotramiento efectivo y correcto, en función de la altura del mismo y del terreno.
- Se deberá evitar subir a las protecciones, por lo que sí es posible se intentará realizar el montaje de la estructura de protección en el suelo para luego posteriormente proceder a su izado. En el caso de subir al poste, se deberá asegurar previamente el mismo y el operario deberá hacer uso del arnés de seguridad amarrado a línea de vida y usar los trepadores adecuados.
- Cuando se acceda al poste, las herramientas se deberán llevar en bolsa portaherramientas o sujetas de forma segura al arnés de seguridad.
- En todo momento se debe respetar lo estipulado en este estudio de seguridad para la realización de trabajos en altura y trabajos próximos a elementos en tensión.
- Cuando los trabajos se realicen cerca de áreas transitadas por vehículos, se señalizará correctamente la zona de trabajo, evitando, en lo posible, situarse cerca de calzadas. Asimismo, se seguirá todas las instrucciones estipuladas por los organismos afectados por el cruzamiento.
- En la fase de cruzamientos, será obligatorio la presencia de recursos preventivos en obra para ejecutar estos trabajos.
- Analizada la problemática surgida ante la incapacidad de homologar el conjunto cesta – grúa, por parte de los Organismos Certificadores Acreditados y dada la imposibilidad de encontrar en el mercado equipos que se adapten, de forma segura, a las condiciones requeridas para los trabajos en líneas aéreas, y según se extrae del R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo, en el Anexo II Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo:

  “Punto 3. Condiciones de utilización de equipos de trabajo para elevación de cargas

"b) La elevación de trabajadores sólo estará permitida mediante equipos de trabajo y accesorios previstos a tal efecto. No obstante, cuando con carácter excepcional hayan de utilizarse para tal fin equipos de trabajo no previstos para ello, deberán tomarse las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores y disponer de vigilancia adecuada. Durante la permanencia de trabajadores en equipos de trabajo destinados a levantar cargas, el puesto de mando deberá estar ocupado permanentemente. Los trabajadores elevados deberán disponer de un medio de comunicación seguro y deberá estar prevista su evacuación en caso de peligro.

- Se solicitará a la empresa contratista un procedimiento de trabajo, donde se justifique la necesidad de uso de estos equipos, describiendo los trabajos a ejecutar, los equipos utilizados y certificado de homologación de la cesta. Además, los equipos de trabajo destinados a elevación o desplazamiento de trabajadores tienen que garantizar:

  – Evitar, por medio de dispositivos apropiados, los riesgos de caída del habitáculo cuando existan tales riesgos.

  – Evitar los riesgos de caída del usuario fuera del habitáculo, cuando existan tales riesgos.

  – Evitar los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario, en especial los debidos a un contacto fortuito con objetos.

  – Garantizar la seguridad de los trabajadores que en caso de accidente queden bloqueados en el habitáculo y permitir su liberación.

<u>Cruzamientos sobre caminos, L.B.T. y Telefónicas</u>

- El tendido sobre estas infraestructuras se realizará instalando una protección que evite la interferencia del cable a tender o del piloto con estos elementos, ya sea por descenso o caída del cable.
- Se realizarán con protecciones clásicas de madera, permitiéndose instalar una sola hilera de pies derechos.
- Siendo obligado que cada pie derecho esté formado por sólo un poste.
- Las protecciones de madera para caminos se colocarán a una distancia del borde del camino de 1 m como máximo.

<u>Cruzamientos de carreteras, autopistas y ferrocarriles sin electrificar</u>

- El tendido sobre estas infraestructuras se realizará instalando una protección que evite la interferencia del cable a tender o del piloto con estos elementos, ya sea por descenso o caída del cable.
- Se utilizarán protecciones de estructura metálica que han de soportar el impacto mecánico de una caída del cable a fin de que no pueda afectar a la circulación vial.
- La protección se centrará en la vertical del cable a tender.

- La protección se instalará entre 2 y 3 m de los bordes de la vía. Y tendrá un gálibo de circulación al menos de 7 m.
- La protección dispondrá de los siguientes elementos:
  - Pies derechos: Paralelos a la carretera y la anchura total de la protección será tal que proyectada sobre la perpendicular del conductor a tender supere los 10m.
  - Travesaños: Se conseguirá un trabazón eficaz entre un travesaño y los pies derechos que lo sustentan.
  - Riostras laterales: La disposición de estos se hace en general por pares.
  - Riostras en techo: Los pies derechos de una hilera irán en general arriostrados por pares.
  - Malla de cuerda: Se instalarán cuerdas que formen una malla de no más de 2 m. de cuadrícula sobre carreteras nacionales, autopistas y autovías.

<u>Cruzamientos de líneas de A.T. y Ferrocarriles electrificados</u>

En el tendido de conductores sobre estas infraestructuras se dispondrán las líneas cruzadas obligatoriamente según el siguiente orden preferente:

- Con la instalación cruzada en descargo durante toda la duración del tendido de labobina, desde el montaje de correas hasta el amarre del conductor.
- En consecuencia se precisa coordinar los descargos de las instalaciones cruzadas conel periodo de duración del tendido.
- Se instalará una protección que resista el impacto mecánico de una caída del cable afin de no dañar la línea cruzada.
- Con la instalación cruzada en tensión durante la duración del tendido.
- Se instalará una protección que evite el descenso del conductor a tender y resista el impacto mecánico de una caída, a fin de evitar el riesgo eléctrico y de no dañar lalínea. Sólo las líneas de MT permiten, por su altura, la colocación de esta protección.

  Para instalar esta protección es necesario poner la línea cruzada en descargo. Si no es posible instalarla es absolutamente necesario tender con la instalación cruzada en descargo.
- Se solicitará un Régimen Especial de Explotación para la línea cruzada. Se prohíbe la ejecución de tareas de montaje de protecciones (o de cualquier otro elemento sobre/debajo de una línea cruzada) sin solicitar la disposición en régimen especial de la instalación a ser cruzada.
- El Contratista deberá presentar un Plan de Montaje de porterías, firmado por un profesional competente, especificando qué tipo de porterías se van a montar y método de montaje.

- Se deberán comunicar, antes de empezar, todos los riesgos y las reglas de control al personal involucrado, incluyendo las acciones en caso de emergencia.
- El Contratista deberá asegurar la supervisión continua por parte de personal cualificado.
- Las poleas del vano de cruzamiento serán de aluminio o tendrán un sistema que permita poner a tierra el cable a través de la polea.
- Se instalarán tomas de tierra rodantes a la salida del freno y a la entrada de la máquina de tiro.
- Las protecciones serán metálicas de celosía siendo no recomendable que tengan más de 20 m de altura.
- Las protecciones dispondrán de los siguientes elementos:

  - En Instalaciones en descargo durante toda la secuencia del tendido:

    - Pies derechos: Paralelos a la línea a cruzar y la anchura total de la protección será tal que proyectada sobre la perpendicular del conductor a tender supere los 10 m.
    - Travesaños: Se conseguirá un trabazón eficaz entre un travesaño y los pies derechos que lo sustentan.
    - Riostras laterales: Disposición de vientos individuales.
    - Riostras en techo: Los pies derechos de una hilera irán arriostrados con sus aparejos de la hilera opuesta.

  - En instalaciones en tensión durante la duración del trabajo:

    - Pies derechos: Paralelos a la línea a cruzar y la anchura total de la protección será tal proyectada sobre la perpendicular del conductor a tender supere los 10 m. Lateralmente los pies derechos se dispondrán al menos a 3 m. de las fases más próximas de la línea cruzada. En altura la protección también estará al menos a 3 m por encima de la línea cruzada.
    - Travesaños: Se conseguirá una trabazón eficaz entre un travesaño y los pies derechos que lo sustentan.
    - Riostras laterales: Disposición de vientos por pares para cada píe derecho.
    - Riostras en techo: Los pies derechos de una hilera irán en arriostrados con sus aparejos de la hilera opuesta.
    - Cable de salvaguarda: Los pies derechos de una hilera irán arriostrados entre sí, longitudinalmente, mediante un cable situado por debajo de los travesaños.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad contra arco eléctrico.
- 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.
- Trepadores.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señales de tráfico.
- Equipo radio-teléfono, emisoras, etc.
- Porterías.
- Puestas a tierra.
- Línea de vida.

3.3.2.2 COLOCACIÓN DE SALVAPÁJAROS

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- Durante la colocación de salvapájaros, los operarios trabajarán con todos los elementos de protección personal obligatorios y evitando el trabajo de dos o más operarios a diferentes alturas, en la misma vertical.

- El carro (carriculín) se inspeccionará antes de cada maniobra, junto con las poleas y líneas de amarre.
- Se deberá de instalar una línea de vida para los trabajos en altura.
- Se montarán protecciones sobre caminos, carreteras, ferrocarriles y líneas de baja tensión por personal especializado y de acuerdo con las normas establecidas de tal forma que no puedan volcarse hacia el elemento que se protege.
- Para mayor seguridad se colocará en sentido longitudinal a los travesaños de los postes de madera un cable de 12 a 16mm. de ∅ colocando unos pistolos a tierra.
- Comunicación continua entre trabajador que coloca los salvapájaros, maquinista y supervisores.
- En los cruzamientos todas las protecciones metálicas que se coloquen en ambos lados de la línea que se cruza han de llevar puesta a tierra.
- Guardar las distancias de seguridad a las líneas que estén en tensión, según criterios del R.D. 614/2001 sobre Riesgo Eléctrico.
- Se deberá comprobar que todas las herramientas con que se va a trabajar reúnen las condiciones necesarias y se revisará la maquinaria y vehículos utilizados en obra, con una periodicidad mensual, reparando las anomalías detectadas.
- Se estudiará cada maniobra atendiendo a las situaciones que se van planteando.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Gafas de protección contra las proyecciones de fragmentos o partículas.
- Guantes de trabajo.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Cinturón de seguridad con arnés.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Cinta de balizamiento para delimitar las zonas de trabajo.
- Valla de contención de peatones.
- Línea de vida.
- Pasarelas de madera de al menos 60 centímetros de anchura, bordeados con barandillas sólidas de al menos 90 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié de al menos 15 cm.

3.4 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída desde altura.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atropellos.
- Contacto eléctrico directo/indirecto.
- Exposición a agentes químicos.
- Accidente durante la conducción de máquinas y vehículos.
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero.

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- El transporte de los elementos se realizará mediante camión de capacidad y potencia suficiente.
- Los vehículos de transporte sólo serán utilizados por personal capacitado. No transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Subir y bajar del vehículo de forma frontal y por los lugares habilitados para ello. No saltar directamente desde la cabina al suelo.
- Mantener el calzado limpio de barro para evitar resbalones durante el acceso al vehículo.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.
- Mantener los caminos de circulación de la obra libres de barrizales.
- Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá dentro de la cabina o alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la misma.

- Bajar inmediatamente la caja tras efectuar la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las operaciones de revisión con la caja levantada se harán impidiendo su descenso con un dispositivo de enclavamiento.
- Si se ha de estacionar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Transporte por carretera

- Se contará con los permisos y autorizaciones necesarias.
- Se cumplirán las normas de tráfico en cuanto a límites de carga y velocidad establecidas para circular
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad cuando se abandone la cabina.
- Guantes de protección mecánica.
- Fajas lumbares antivibraciones.
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad para cuando se abandone la cabina.

3.4.1 MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE CABLEADOS Y TENDIDO DE INTERCONEXIÓN

Riesgos de la actividad

Caída de personas al mismo nivel.

Caída desde altura.

Caída de objetos por desplome o derrumbe.

Caída de objetos desprendidos.

Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero.

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Sobreesfuerzos.

Medidas correctoras y consignas preventivas

Selección del lugar de trabajo

Se inspeccionará el recorrido del tendido antes de su inicio a fin de prever los medios necesarios de acceso y desplazamiento del personal. Las zonas de trabajo se mantendrán libres de objetos y obstáculos.

El acopio de bobinas y materiales en general, se realizará en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal. Colocar dispositivos de calce o retención para evitar el desplome de dichos acopios. Se elegirá una zona en la que el suelo esté firme y de no ser posible, los gatos elevadores se dispondrán sobre tablones para aumentar la superficie de apoyo garantizando de esta manera solidez y firmeza.

Transporte de bobinas y herramientas

Antes de realizar cualquier maniobra con las bobinas de cables y una vez retiradas las duelas, se revisarán doblando o arrancando todas las puntas que sobresalgan de ambas. En caso de presencia de defectos en el carrete, será reforzado o sustituido en su caso.

El traslado manual de bobinas se efectuará mediante empuje en terreno llano, y en el caso de subida o bajada de rampas, se tirará o retendrá desde la parte superior de la pendiente. Evitar tramos largos de rodado de bobinas, utilizando en estos casos medios mecánicos de transporte.

El estrobado de bobinas se realizará fijando el elemento de amarre al eje central de la bobina, nunca se estrobarán las bobinas con las eslingas cogidas directamente a través de su orificio central.

La elevación de bobinas se realizará con gatos adecuados al peso de éstas y por los dos lados a la vez, tratando de evitar el vuelco de las mismas. El personal que realice dicho trabajo será el mínimo imprescindible, permaneciendo el resto situado a distancia prudencial. Dichos gatos dispondrán de un dispositivo de frenado de la bobina y, en caso contrario, se tomarán las medidas sustitutivas oportunas.

Tendido del cable (líneas)

Las medias o mallas de tendido serán adecuadas al diámetro del cable, comprobando el buen ajuste de las mismas antes de proceder al tiro de aquél.

El cabestrante de tendido dispondrá de un trinquete de frenado o un sistema regulable de paro automático para evitar sobretensiones. Siempre se anclará a puntos sólidos por medio de elementos de suficiente firmeza.

En el tendido con cabestrante, el primer rodillo se situará con un ángulo adecuado al tiro, y todo el personal destinado a vigilar la operación se colocará en la parte exterior de las curvas.

Las zonas de tendido donde se utilicen sustancias para el buen deslizamiento del cable, se limpiarán debidamente para evitar resbalones.

Previamente a la preparación de puntas de cables, se comprobará la ausencia de tensión así como en las bornas a conectar y en su entorno.

Evitar posturas forzadas o mantenidas para dar forma a los cables.

Evitar el trabajo simultáneo en zonas de mutua influencia, y en caso contrario, se establecerán las correspondientes protecciones intermedias que eviten la transferencia de riesgos.

Para el manejo de cargas se utilizarán siempre que sea medios auxiliares de transporte, evitando así sobreesfuerzos.

Se tendrán en cuenta los riesgos y medidas del apartado “Elementos auxiliares”, “Manipulación manual de cargas” que sean de aplicación

Tendido del cable (subestaciones)

El cable, una vez sacado de las bobinas, se tenderá bajo tubo de acero colocado en las canalizaciones de la subestación.

Intentar que las distancias sean cortas para que los operarios se vean entre sí para poder coordinar el tendido.

Se prestará especial atención para evitar falsas maniobras, maniobras a destiempo, contusiones y golpes.

Una vez finalizado el tendido, se taparán las baldosas que cubren las canalizaciones de la subestación y se recogerán las herramientas utilizadas en la obra.

Conexionados

Comprobar la ausencia de tensión de los cables a conexionar.

Utilizar en todo momento herramientas aisladas

Equipos de protección Individual

Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.

Guantes para riesgos mecánicos.

Guantes para riesgos eléctricos.

Gafas de seguridad.

Pantallas faciales.

Botas de seguridad.

Botas impermeables contra agua y humedad.

Arneses anticaidas.

Cuerda vida.

Mascarillas.

Protectores auditivos.

Ropa de trabajo.

Fajas o cinturones antivibratorios.

Protecciones colectivas

Bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco).

Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

3.4.2 **TENDIDO DE CONDUCTORES SUBTERRÁNEOS**

Tendido de conductores subterráneos

RIESGOS ASOCIADOS

Caídas al mismo nivel
Caídas a distinto nivel
Golpes/cortes por objetos o herramientas
Golpes contra objetos inmóviles
Atrapamientos por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Atropellos o golpes con vehículos

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Antes del inicio del tendido, asegurarse de que todos los operarios previstos para el tendido, están en contacto vía radio o teléfono.

Las indicaciones de la descarga y colocación de la bobina de cable debe dirigirlas una sola persona.

Establecer una zona de acopio de bobinas. Señalizar y delimitar la zona.

El caballete desenrollador deberá quedar firmemente calzado en su lugar definitivo y con la base bien asentada en el terreno.

Si el tiro se efectúa mediante cabrestante, éste debe estar debidamente fijado al suelo, teniendo en cuenta el tiro que deba realizar. Se realizarán pruebas de tracción para comprobar la fijación.

El cabrestante deberá cumplir la normativa vigente y deberá constar de paro de emergencia.

El operario responsable del cabrestante de tiro deberá situarse fuera de la zona de posibles roturas del cable de tiro. En las operaciones de máquina en funcionamiento, se delimitará la zona de peligro por acción del cable de tiro.

Se verificará que el arrollo del cable fiador esté debidamente colocado en su lugar y que las espiras del mismo, están enrolladas consecutivamente a fin de evitar irregularidades en el tiro. Antes de iniciar los trabajos se comprobará que tanto el cable como su avance son correctos.

Si el tiro se efectúa a mano, se acompañará el cable con el personal de ayuda necesario.

Durante el tendido del cable se sujetará la punta del mismo, mediante una manga o cabeza de tiro para mantener el extremo bajo control.

Como sea que el cable discurre en su totalidad por tubo ya colocado, se tendrá en cuenta el arrastre para evitar posibles taponamientos que puedan afectar al cabrestante de tiro. Si es necesario, se irá lubricando la parte exterior del cable para minimizar los roces internos.

Los rodillos de tiro se colocarán en la unión del cable de tiro y el cable eléctrico, a una distancia adecuada para evitar el contacto con el personal.

Quedan totalmente prohibidas las operaciones en el cable conductor y el cable de tiro en las bocas de los tubos durante la operación de tiro. Así como la corrección de los rodillos durante el tiro.

En caso de cabrestante eléctrico, se preverán las correspondientes puestas a tierra para evitar posibles descargas eléctricas.

Si el tendido se efectúa a mano, se tomarán las debidas precauciones para el personal de ayuda controlando en cada momento la estabilidad de los caballetes desenrolladores.

La confección de los terminales se efectuará en el suelo, y se subirán.

En la fase de tendido de conductores subterráneos será obligatorio la presencia de recursos preventivos en obra para ejecutar estos trabajos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad contra choques e impactos

Guantes de trabajo

Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero

Ropa de protección para el mal tiempo

Ropa de trabajo de alta visibilidad

PROTECCIONES COLECTIVAS

Cinta de balizamiento para delimitar las zonas en las que se está tendiendo el cable.

Valla de contención de peatones

Pasarelas de madera de al menos 60 centímetros de anchura, bordeados con barandillas sólidas de al menos 90 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié de al menos 15 cm.

Vallado de la zona de acopio.

3.4.3 RED DE TIERRAS Y PUESTA A TIERRA DE APARELLAJE

Riesgos de la actividad

Golpes y cortes con objetos o herramientas.

Contacto térmico.

Accidente por sustancias nocivas o tóxicas.

Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas correctoras y consignas preventivas

Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a las operaciones a realizar. No han de portarse en los bolsillos.

Los trabajadores seguirán un plan de adiestramiento en el uso correcto de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.

Se deben utilizar Equipos de Protección Individual adecuados, guantes, calzado, etc.

Los trabajadores encargados de realizar las soldaduras Cadwell utilizarán pantalla de protección facial, gafas y guantes.

Comprobar que los moldes de la carga estén en buen estado.

Los moldes estarán secos. Para ello y antes de realizar la primera soldadura, se secarán con encendido de uno sin soldadura.

Se esparcirá un poco de polvo de cebado en la boca de la tapa para facilitar el encendido.

Usar un chispómetro para producir la ignición de la pólvora.

Serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en los apartados “*Trabajos de soldadura*” y “*Equipos de trabajo*” que sean de aplicación.

Equipos de Protección Individual

Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.
Guantes de protección.
Gafas de seguridad.
Pantallas faciales.
Botas de seguridad.
Botas impermeables contra agua y humedad.
Protectores auditivos.
Ropa de trabajo.

Protecciones Colectivas

Señalización y delimitación de la zona de trabajo
Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

3.4.4 ENSAYOS Y PRUEBAS FINALES: PUESTA EN MARCHA

Tras el montaje, se podrán realizar una prueba de AT y BT. Si se dispone de la tensión auxiliar, se podrían hacer las pruebas de funcionamientos de seccionador e interruptor, que ya habrán de haber sido probadas y certificadas previamente en fábrica.

Se utilizarán, según el caso, un trafo de pruebas de alta tensión con voltímetro y regulador de sobreintensidad, debidamente calibrados y mantenidos.

Riesgos de la actividad

Contacto eléctrico directo.
Contacto eléctrico indirecto.
Arco eléctrico.
Incendio por factores de ignición.

Medidas correctoras y consignas preventivas

Al realizarse esta fase con tensión, deberán manipularse los elementos instalados únicamente por personal cualificado.

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.

La zona de trabajo se señalizará mediante cadena de PVC y lámpara de indicación de acceso con el fin de evitar que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Se localizará y verificará el correcto funcionamiento del extintor de polvo polivalente de la zona de la subestación.

Debido a que se utilizará una fuente de tensión exterior, se tomarán precauciones para asegurar que la instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.

Las herramientas manuales para trabajos en baja tensión estarán homologadas según la Norma Técnica Complementaria MT-26 sobre aislamiento de seguridad de dichas herramientas.

Equipos de protección Individual

Calzado de protección eléctrica y mecánica.

Guantes de protección mecánica.

Ropa de trabajo.

Protecciones colectivas

Señalización y delimitación de la zona de trabajo.

Lámpara de indicación de acceso a la zona de trabajo.

Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

3.5 TRABAJOS EN TENSIÓN

Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión o entra en zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. (*R.D. 614/2001*).

Todo trabajo en una instalación eléctrica o en su proximidad que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión, salvo en los siguientes casos:

Trabajos en instalaciones con tensión de seguridad 24 V. en emplazamientos húmedos o mojados y 50 V. en emplazamientos secos (ITC-BT-24).

Conectar y desconectar en instalaciones de baja tensión, como puede ser conectar una lámpara o una toma de corriente (con el material adecuado).

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.

Los trabajos en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- Trabajos a potencial:
  - El trabajador manipula directamente los elementos en tensión.
  - Requiere alta especialización de los trabajadores.
- Trabajos a distancia:
  - Todo trabajo en tensión a distancia deberá estar sujeto a un estudio preliminar por el Jefe de Trabajo para confirmar que puede efectuarse en forma segura mediante el Procedimiento de Ejecución elegido, y que no se rebasarán los esfuerzos de trabajo establecidos para los materiales de la instalación y para las herramientas y los equipos a utilizar.
  - Previo al comienzo de los trabajos, el Jefe de Trabajo verificará el estado de las instalaciones y equipos sobre los que se vaya a trabajar.
  - En este método, el operario ejecuta el trabajo mediante herramientas montadas en el extremo de pértigas aislantes adecuadas a la tensión de la instalación llevando asimismo guantes aislantes para Alta Tensión.
  - Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones atmosféricas :
    - Precipitaciones (lluvia, nieve y granizo): en caso de precipitaciones atmosféricas en instalaciones de tensión inferior o igual a 36 kV (tensión más elevada), no se empezará el trabajo, pero los que estén en curso pueden terminarse. Cuando la tensión sea superior a 36 kV, no se comenzarán los trabajos y se interrumpirán los que estén en curso.

- Niebla: se realizará el trabajo siempre que el Jefe de Trabajo tenga visibilidad clara sobre operarios y trabajos.
- Tormentas: en presencia de rayos y truenos los trabajos no comenzarán o en su caso se interrumpirán.
- Viento: los trabajos no comenzarán o se interrumpirán si los vientos provocan inestabilidad del personal o desplazamientos peligrosos de los conductores y elementos utilizados.

– Equipos de protección individual requeridos:
- Casco aislante con barboquejo.
- Pantalla facial.
- Gafas inactínicas.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

- Trabajos en contacto:
  – Requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, se emplea principalmente en baja tensión. Se utilizarán también guantes y manguitos aislantes para Alta Tensión.
  – Es necesario que las herramientas manuales utilizadas dispongan de recubrimiento aislante adecuado, conforme a las técnicas que les sean de aplicación.
  – Precauciones:
    - Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
    - Realizar el trabajo sobre una alfombra, banqueta, barquilla, plataforma o escaleras aislantes apropiadas para la tensión de la instalación que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable. Los guantes y manguitos aislantes son un aislamiento complementario, insuficiente por sí solo.
    - Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
    - No portar pulseras o cadenas.
    - Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.
    - Aislar en la medida posible las partes activas y elementos metálicos de la zona de trabajo mediante protectores adecuados.
    - Llevar casco protector, de material aislante y gafas o pantalla facial para protección contra proyecciones y contra el arco eléctrico (fulguraciones).

- En estas condiciones el operario trabaja tocando elementos en tensión respecto a masa y a otros conductores, según esto, el operario puede tocar un determinado conductor, pero debe quedar lo suficientemente alejado (a la distancia de seguridad) de otros elementos conductores de la instalación que estén a diferente potencial respecto al que él está tocando, por ejemplo, las otras fases, si se trata de un sistema trifásico.

Riesgos de la actividad

Caída desde altura.

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos en manipulación.

Contacto eléctrico directo.

Contacto eléctrico indirecto.

Incendios.

Medidas correctoras y consigas preventivas

Disposiciones generales

Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D: 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Todos los trabajadores cualificados que intervengan en los trabajos en tensión, deben estar adecuadamente formados y entrenados en los métodos y procedimientos específicos utilizados en este tipo de trabajo.

Esta formación deberá incluir la aplicación de primeros auxilios a los accidentes por choque eléctrico, así como procedimientos de emergencia. 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.

Conviene además prever una formación y entrenamiento adicionales en caso de utilización de nuevas técnicas y procedimientos realizados menos de una vez al año.

Deberán especificarse las características, utilización, almacenamiento, conservación, transporte e inspecciones de las herramientas, equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.

Realización de los trabajos

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente según lo dispuesto en el Anexo II del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Si es necesario, durante la realización de los trabajos se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.

Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizar trabajos deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo y de medios de acceso y de iluminación.

Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.

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.

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.

Mantener los materiales inflamables alejados de fuentes de arco eléctrico. Los trabajos en tensión sólo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio y explosión.

Para el trabajo en tensión, se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.

El trabajador se asegurará una posición estable que le permita tener las dos manos libres.

Los trabajadores no llevarán objetos metálicos tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.

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.

Disposiciones adicionales para trabajos en tensión en instalaciones de baja tensión

El Jefe de Trabajos, que deberá conocer las condiciones de seguridad necesarias para realizar el trabajo en tensión propuesto, determinará, en el propio lugar de trabajo, si en función de las medidas de seguridad provistas 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 Baja Tensión y herramientas aisladas.

Gafas de protección contra proyección de partículas cuando exista riesgo particular de accidente ocular.

Utilizar ropas secas. La ropa de trabajo no debe tener partes conductoras (preferentemente 100% algodón) y cubrirán totalmente brazos y 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.

<u>Disposiciones adicionales para trabajos en tensión en alta tensión</u>

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, deberá requerir ayuda de otro trabajador cualificado.

Los parámetros de altitud y contaminación se tendrán en consideración si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

Queda totalmente prohibido tocar los puntos de alta tensión en tensión, incluso con guantes aislantes así como efectuar trabajos sobre los mismos, incluso con herramientas aisladas. 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 (controlador bipolar, etc.)

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 aislantes y el uso de los guantes aislantes.

Cuando el mando de un aparato esté al alcance del público, debe quedar siempre enclavado materialmente después de cada maniobra, bien sea en posición de apertura o de cierre.

Disposiciones particulares

En las maniobras locales con interruptores o seccionadores:

El método de trabajo empleado debe prever tanto los defectos razonablemente posibles de los aparatos como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas.

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.

En las mediciones, ensayos y verificaciones

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.

Cuando sea necesario utilizar una fuente de tensión exterior se tomarán precauciones para asegurar que:

- La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta a la prevista.
- Los puntos de corte tienen aislamiento suficiente.
- Adecuar las medidas de prevención tomadas frente a riesgo eléctrico al nivel de tensión utilizado.

Equipos de Protección Individual

Banquetas u alfombrillas aislantes.

Pértigas.

Guantes dieléctricos para alta y baja tensión.

Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Casco de seguridad contra arco eléctrico.

Protección ocular tipo pantalla facial o gafas contra arco eléctrico.

Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela aislante y antideslizante.

Arnés de seguridad.

Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

Protecciones Colectivas

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente según lo dispuesto en el Anexo II del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Si es necesario, durante la realización de los trabajos se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.

Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

3.6 TRABAJOS SIN TENSIÓN

Se consideran trabajos sin tensión a aquellos trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

Disposiciones generales

- 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, conocido habitualmente por **Las Cinco Reglas de Oro**:

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.

- Para realizar la desconexión en condiciones seguras es necesario tener en cuenta las características y limitaciones intrínsecas de cada tipo de aparato (seccionadores, interruptores, interruptores automáticos)
- La desconexión debe incluir el conductor neutro cuando exista. Si existiesen redes de neutro en bucle, no se efectuará el corte del neutro 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.
- En alta tensión, la desconexión para aislar una parte de la instalación de las fuentes de alimentación se contempla en la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 06 (R.D.3275/82 de 12 de Noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación).

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 éste y la fuente quede asegurada.

Verificar la ausencia de tensión: Deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica. En el caso de alta tensión, deberá comprobarse el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación, antes y después. En cables o conductores aislados, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores, u otros métodos siguiendo un procedimiento que asegure la protección del trabajador. Los dispositivos telemandados serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

La elección del verificador de ausencia de tensión debe ser realizada entre los modelos diseñados a tal fin, conforme con las normas que le sean de aplicación.

- UNE-EN 61243-1 (1998) y UNE-EN 6123-1, para detectores de tensión de tipo capacitivo.
- UNE-EN 61243-2 (1998) y UNE-EN 61243-2/A1 (2001), para detectores de tensión de tipo resistivo.

Poner a tierra y en cortocircuito: Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

- en las instalaciones de alta tensión
- en las instalaciones de baja tensión con riesgo de inducción.

Los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse primero a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra. 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 los conductores.

Se tomarán medidas preventivas adicionales cuando se tengan que desconectar las puestas a tierra.

Los dispositivos telemandados serán de accionamiento seguro y su posición en el tele mando claramente indicada.

a) *Inexistencia de tomas de tierra en la zona*.
   - Proceder a su instalación
   - Emplear equipos especialmente fabricados para tal fin y conforme con la UNE-EN 61230 (1996), para dispositivos portátiles de puesta a tierra y en cortocircuito.
   - Las dimensiones de las picas de tierra utilizadas habitualmente en los equipos portátiles, deben cumplir las especificaciones dadas en la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 3275/82.

b) *Existencia de puntos fijos de puesta a tierra u otros sistemas*
   - Cuando existan, es preferible utilizar estos puntos fijos para efectuar la operación, ofrecen mayores garantías de seguridad, dado que han sido especialmente proyectados y colocados para lograr las mejores condiciones.

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 dispuesto en el

apartado 7 del artículo cuatro del R.D. 614/2001. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Reposición de la tensión después del trabajo

- Aplicando el R.D. 614/2001, Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, un trabajador cualificado cuando los trabajos se realicen en Alta Tensión y un trabajador autorizado cuando los trabajos se realicen en Baja Tensión, retirará las P.A.T.
- Aplicando el R.D. 614/2001, Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, un trabajador cualificado cuando los trabajos se realicen en Alta Tensión y un trabajador autorizado cuando los trabajos se realicen en Baja Tensión, pondrán las protecciones (puertas, mallas, etc.)
- Aplicando el R.D. 614/2001, Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, un trabajador cualificado cuando los trabajos se realicen en Alta Tensión y un trabajador autorizado cuando los trabajos se realicen en Baja Tensión, retirará las señalizaciones de la zona de trabajo.
- Aplicando el R.D. 614/2001, Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, un trabajador cualificado cuando los trabajos se realicen en Alta Tensión y un trabajador autorizado cuando los trabajos se realicen en Baja Tensión, entregará la instalación con todo el personal fuera de la misma.

<u>Instalaciones de Baja Tensión</u>

Después de la ejecución del trabajo y antes de poner en tensión la instalación, deben efectuarse las operaciones siguientes:

- En el lugar de 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 tensión.

Retira las puestas en cortocircuito si las hubiere.

- En el lugar de corte:

Retirar el enclavamiento o bloqueo y/o señalización

Cerrar circuitos

<u>Instalaciones de Alta Tensión</u>

Para dar tensión a una instalación en consignación o descargo, es necesario haber realizado las operaciones siguientes:

- Bajo la responsabilidad del Jefe de Trabajos

Reagrupación del personal en un punto convenido anteriormente, con la 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 un nuevo recuento de personal.

Efectuado todo lo anterior, comunicará la finalización del trabajo a la persona que le ha entregado la consignación o descargo.

- Por la persona que ha dejado la instalación en consignación o descargo

Retirada del material de señalización utilizado

Retirada de las puestas a tierra y en cortocircuito

Operaciones de desconsignación y restitución de la instalación a la explotación.

En el caso de que en una instalación se encuentren trabajando varios equipos, con sus Jefes de Trabajos respectivos, la instalación quedará en consignación o descargo hasta que se haya confirmado, por todos los Jefes de Trabajos, el haber realizado las operaciones de su responsabilidad.

Disposiciones particulares. Trabajos en transformadores y en máquinas de alta tensión

- 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 menos tensión. Para la reposición de la tensión se procederá inversamente.
- Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador, deberá comprobarse:

Que la máquina está completamente parada

Que están desconectadas las alimentaciones

Que los bornes están en cortocircuito y a tierra

Que la protección contra incendios está bloqueada

Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable

Medidas de seguridad particulares para los conjuntos eléctricos de alta tensión del tipo denominado "protegido".

Se considerarán conjuntos "protegidos" por envolvente metálica, aquellos que comprenden paramenta y equipos de control, formado en general por elementos prefabricados cuyas partes en tensión, aisladas o no, están protegidas contra contactos accidentales de una forma permanente y continua, por medio de envolventes metálicas destinadas a ser puestas a tierra. Pueden estar previstos para su instalación en interior o exterior. El acceso a los mismos está autorizado en explotación normal.

Estos conjuntos a los que no les será aplicables las disposiciones establecidas (especialmente lo allí indicado sobre verificación de la ausencia de tensión y puesta a tierra y en cortocircuito), para ser considerados del tipo “protegido” deberán presentar, además de lo indicado, las características siguientes:

- Estar cerrados con puertas con llaves especiales, de uso exclusivo.
- Garantizar de forma permanente y completa la seguridad del personal que interviene en ellos, especialmente por la existencia de tabiques y cierres metálicos apropiados.
- Disponer de instrucciones descritas, que indicarán en forma expresa, todas y cada una de las operaciones que se deban desarrollar para efectuar el trabajo encomendado. En las instrucciones se harán constar los seccionadores, exteriores al conjunto protegido, que es necesario enclavar en posición de apertura y puesta a tierra antes de abrir seccionadores de puesta a tierra de los cables en el conjunto protegido, cuando por el tipo de intervención a efectuar, fuese necesario la apertura de estos seccionadores. Dichas instrucciones pueden ir acompañadas, si es preciso, del correspondiente esquema eléctrico.
- Llevar indicaciones precisas que determinen:

Las disposiciones que deben presentar los órganos de maniobra, para actuar con seguridad en la apertura de los circuitos, y a las de los elementos de puesta a tierra y cortocircuito.

La situación de los dispositivos que permiten bloquear los órganos de maniobra.

3.7 TRABAJOS EN PROXIMIDAD A ELEMENTOS EN TENSIÓN

Las distancias de seguridad para trabajar próximos a Líneas Eléctricas o elementos con tensión, mantendrán las siguientes distancias de seguridad quedando terminantemente prohibido realizar trabajos sin respetar estas distancias

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	$D_{PEL-AMYS}$	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤1	50	50	-	70	300
3	62	52	80	112	300
6	62	53	80	112	300
10	65	55	80	115	300
15	66	57	90	116	300
20	72	60	95	122	300
30	82	66	110	132	300
45	98	73	120	148	300
66	120	85	140	170	300
110	160	100	180	210	500
132	180	110	200	330	500
220	260	160	300	410	500
380	390	250	400	540	700

U_n = tensión nominal de la instalación (kV)

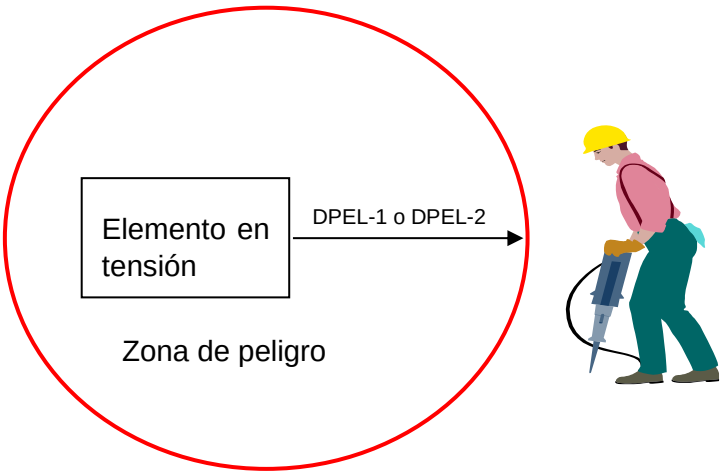
D_{PEL-1}= distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)

D_{PEL-2}= distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro (cm)

D_{PEL}- **AMYS**= distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro independientemente que exista o no exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)

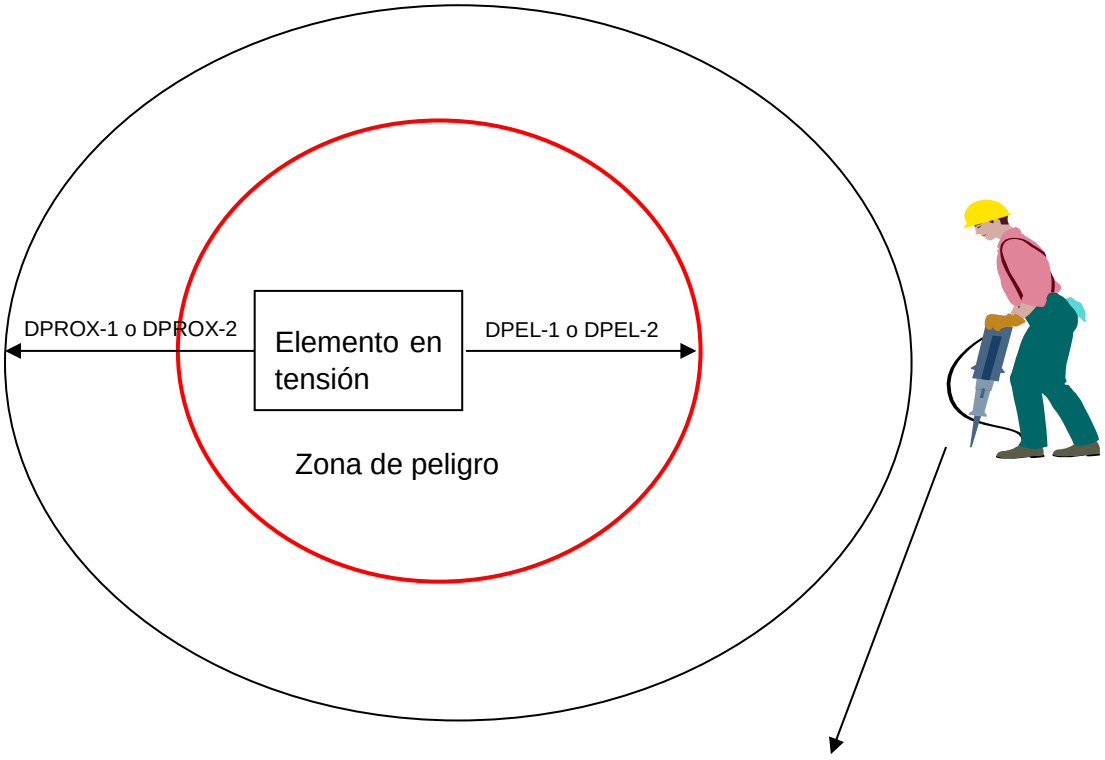
D_{PROX-1}= distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

D_{PROX-2}= distancia del límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)



RIESGO ELÉCTRICO

Zona de proximidad es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente está última.



Riesgos	El trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Explosión
- Incendios

Medidas correctoras y consignas preventivas

Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el R.D. 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Preparación del trabajo

- Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado (B.T.), o un trabajador cualificado (A.T.), determinará la viabilidad del trabajo, permaneciendo fuera de la zona de peligro o lo más alejado de ella
- De ser el trabajo visible, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

El número de elementos en tensión

Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características y forma de instalación garanticen su eficacia protectora

- En todo caso, el trabajador deberá estar fuera de la zona de peligro (D_{pel}) y lo más alejado de ella que el trabajo permita.
- Si a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro mediante la colocación de obstáculos o gálibos cuando exista el menor riesgo de que puedan ser invadidas, aunque sea solo de forma accidental.

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

- En trabajos en líneas, se colocarán tantos equipos de puesta a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión confluyan en el lugar de trabajo, siendo estos equipos de puesta a tierra de características adecuadas a la tensión de la línea.

Trabajadores Autorizados y Cualificados

"Trabajador Autorizado" es aquel que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.

- La formación (teórica y práctica) requerida por un trabajador autorizado debe capacitarle para realizar de forma correcta los trabajos que vaya a realizar, dentro del siguiente repertorio:
- a).- Las operaciones y maniobras necesarias para dejar sin tensión las instalaciones de baja tensión.
- b).- La reposición de fusibles en instalaciones de baja tensión.
- c).- Las maniobras en alta y baja tensión.
- d).- Las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de baja tensión.
- e).- Los trabajos en proximidad de elementos en tensión (en baja y alta tensión).
- f).- La determinación de la viabilidad de realizar trabajos en proximidad de elementos en tensión, en baja tensión.
- g).- La vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad en los trabajos en proximidad.
- h).- Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio.

"Trabajador Cualificado" es aquel que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, sea profesional o universitaria, o a una experiencia certificada de dos o más años.

- La experiencia certificada la emiten la empresa o empresas en las que el trabajador ha desarrollado los trabajos con instalaciones eléctricas, y en el que debería indicarse el tipo concreto de instalación o instalaciones en las que el trabajador ha desarrollado sus actividades.

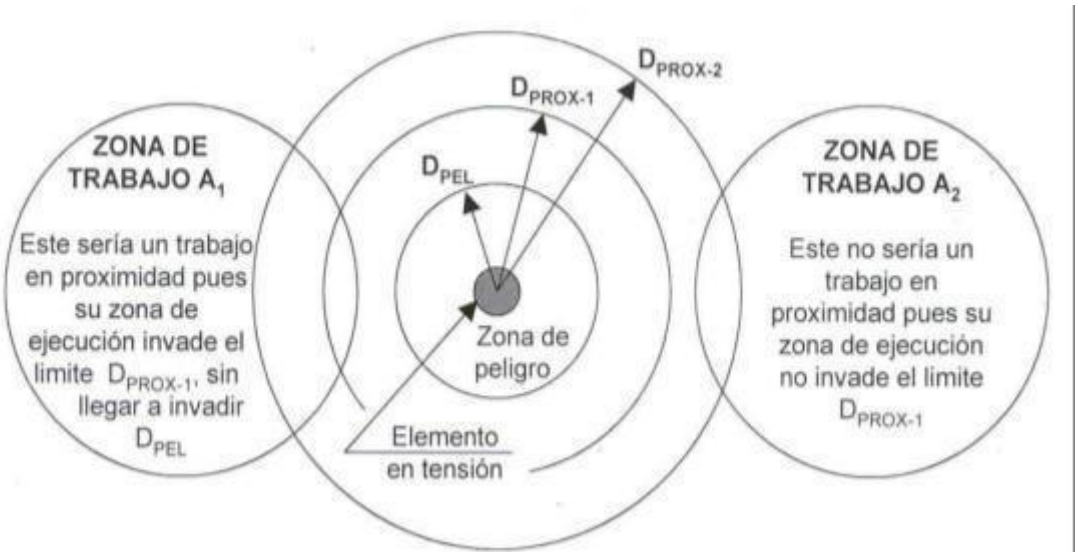
"Jefe de trabajo" es la persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos. Los trabajos en tensión se realizarán siempre bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será como mínimo un trabajador cualificado.

CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN – CAPACITACIÓN MÍNIMA DE LOS TRABAJADORES

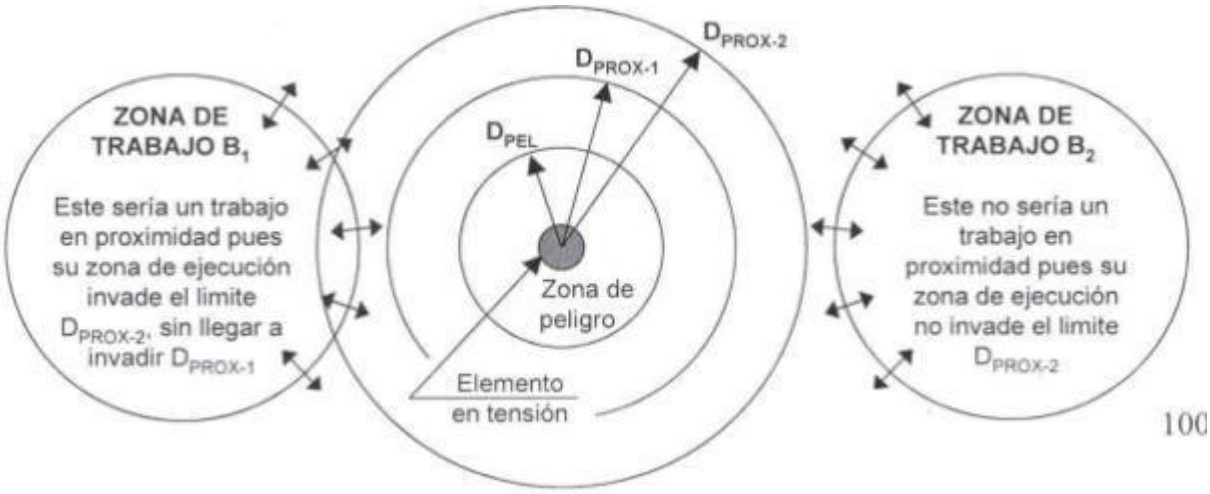
	Trabajos sin tensión		**Trabajos en tensión**		**Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones**		**Trabajos en proximidad**	
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T
ALTA TENSIÓN	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A

T = CUALQUIER TRABAJADOR A = AUTORIZADO C = CUALIFICADO C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO	Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal. La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto.

a. Trabajos cuya zona de ejecución se puede delimitar con precisión (la precisión que interesa para la delimitación es en relación con el elemento o elementos en tensión)



b. Trabajos cuya zona de ejecución no se puede delimitar con precisión



100

- Realización del trabajo
- Cuando las medidas adoptadas en aplicación de los dispuesto en los apartados anteriores no sean suficientes para protegerse a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos

Disposiciones particulares

- Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o la realización de pruebas o ensayos, eléctricos, 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

La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados

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 de este último

- 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.

Cuando se utilicen grúas o aparatos elevadores, se respetarán las distancias mínimas de seguridad para evitar no sólo el contacto, sino también la excesiva cercanía a las líneas con tensión. El personal que no opere estos equipos, permanecerá alejado de ellos.

Antes de proceder a la descarga del material, un trabajador cualificado deberá tener en cuenta la proximidad de líneas eléctricas con tensión, con el fin de evitar que los elementos móviles de la grúa puedan entrar en contacto con las mismas. En tal caso, deberá solicitarse el descargo de líneas correspondientes por parte del personal cualificado de I-DE REDES INTELIGENTES, según la Norma de Operación correspondiente.

Si no fuese posible la realización del descargo de las líneas afectadas, se guardarán las distancias de seguridad correspondientes.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible el riesgo de arco eléctrico mediante la activación del final de carrera de la pluma del camión y conexionado a red de tierra de la subestación.

Clara determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación

Equipos de Protección Individual

- Banquetas o alfombrillas aislantes
- Pértigas
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
- Casco de seguridad contra arco eléctrico
- Protección ocular tipo gafas o pantalla facial contra arco eléctrico
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela aislante antideslizante.

3.8 TRABAJOS DIVERSOS

Dentro de este apartado se incluyen trabajos y procedimientos comunes a las fases de obra civil y montaje.

3.8.1 TRABAJOS DE SOLDADURA

3.8.1.1 TRABAJOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos de la actividad

- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Proyección de fragmentos o partículas
- Incendio por factores de ignición
- Contacto térmico
- Accidente por radiaciones
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Explosión

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Se realizarán inspecciones periódicas del estado de las mangueras del circuito de soldadura y de las mangueras eléctricas de suministro, aislándolas o sustituyendo aquellas que presenten deterioros por otras que se encuentren en perfecto estado de aislamiento. Comprobar periódicamente que los cables del circuito de soldadura se encuentren correctamente protegidos contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares. De la misma forma se protegerán frente a roces, aplastamientos, y especialmente de las partículas incandescentes provocadas por la soldadura, colocándolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria. Las tomas de corriente deben situarse en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia.
- Compruebe antes de utilizar el equipo que la pinza sea la adecuada al tipo de electrodo utilizado y que además sujete fuertemente los electrodos. Se cuidará que el aislamiento del cable no se deteriore en el punto de empalme con la pinza y que los bornes están cubiertos evitando un posible cortocircuito caudado por un objeto metálico. La pinza de masa se conectará sobre la pieza a soldar o lo más cercana posible para evitar derivaciones.
- Se usarán guantes aislantes para coger la pinza cuando esté en tensión y cuando tengan que cambiarse los electrodos. Antes de cambiar el electrodo se comprobará que los guantes y las manos están secos.
- Antes de comenzar la realización de los trabajos, balizar o limitar la zona de soldadura (especialmente en la misma vertical) de forma que se impida el paso de otros trabajadores y el contacto accidental de éstos con las chispas de soldadura.
- Antes de comenzar la tarea, se vigilará la ausencia de otras personas o de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Si algún objeto combustible no puede

ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo y se colocará un extintor de capacidad extintiva mínima 21A 113B en las proximidades de la zona de trabajo.

- El trabajador que utilice el equipo debe utilizar ropa difícilmente inflamable (algodón) nunca fibras artificiales por ser fácilmente inflamables.
- Dejar enfriar el electrodo y el material soldado previamente a su manipulación. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección contra riesgos térmicos para tocar dichos elementos.
- Si se abandona momentáneamente el trabajo, se desconectara el equipo y se dejará el electrodo en un lugar seguro que no ocasione este riesgo a otros trabajadores.
- No se debe mirar directamente a la soldadura sin protección ocular.
- Los trabajos se realizan en espacios abiertos bien ventilados. Se adoptará una posición que evite inhalar los humos desprendidos y se recomienda el uso de mascarilla con filtros específicos para gases y vapores. No se deben realizar operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas. No se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor.
- Utilización de pantalla facial o gafas de protección ocular antiproyección durante el proceso de picado o descascarillado. El picado siempre se realizará de forma que las partículas desprendidas salten en dirección contraria a la que ocupa el trabajador.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas. Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
- Se comprobará antes de conectar el equipo de soldadura al cuadro eléctrico que éste dispone de dispositivos de protección contra sobreintensidades (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0,03A) y que la instalación eléctrica dispone de toma de tierra.
- No apoyar la pinza portaelectrodos sobre materiales conductores, siempre apoyarla sobre una superficie aislante. Siempre que sea posible se colocará el equipo sobre una superficie aislante.
- Durante pausas prolongadas en la realización de los trabajos desconecte el equipo.

Equipos de Protección Individual

- Para realizar operaciones de soldadura, utilizar siempre protección ocular (tipo gafas o pantalla) con filtro para soldadura, ropa de protección y guantes de protección contra riesgos en soldadura.

- Guantes de protección aislantes: para coger la pinza cuando esté en tensión o cuando tengan que cambiarse los electrodos.
- Guantes de protección contra riesgos térmicos para la manipulación de material soldado.
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para gases y vapores en el caso de trabajos en lugares con poca ventilación.
- Protección ocular resistente a proyecciones durante el proceso de picado o descascarillado.
- Calzado de seguridad con suela aislante durante la realización de trabajos sobre estructuras metálicas

Protecciones colectivas

- Delimitación de la zona de soldadura.
- Extintor de capacidad extintiva mínima 21A 113B si hay presencia de material inflamable.

3.8.1.2 TRABAJOS DE SOLDADURA AUTÓGENA

Riesgos de la actividad

- Explosión
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Contacto térmico
- Proyección de fragmentos o partículas
- Incendio por factores de ignición
- Caída de objetos en manipulación
- Accidente por radiaciones
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas

Medidas correctoras y consignas preventivas

<u>Uso del equipo de soldadura</u>

- Se verificará antes de realizar los trabajos el correcto montaje del grupo, que disponga de válvulas antirretorno tanto en los manorreductores como en el soplete.
- Asegurar que todos los equipos, canalizaciones y accesorios (manorreductores, manómetros, válvulas antirretorno, mangueras, sopletes, etc.) son los adecuados para la presión y el gas a utilizar en cada aplicación. Hay que asegurarse que los acoplamientos en las conexiones del regulador con la válvula de la botella sean coincidentes. No se forzarán nunca las conexiones que no ajusten bien, ni se utilizarán piezas intermedias, salvo las aprobadas por el fabricante del gas.

- No golpear el soplete. No tirar de las mangueras, no realizar empalmes en las mangueras si no son realizadas con racores adecuados, con abrazaderas, nunca con alambre. Las pruebas de estanqueidad no las realice utilizando llama, se utilizará con detector de gas o agua jabonosa.
- Si hay que cambiar un componente del grupo lo realizará personal cualificado que antes comprobará que son los adecuados a la presión y al gas a utilizar y una vez colocado hará las perceptivas pruebas de estanqueidad con detector de gas o agua jabonosa.
- Comprobar que el equipo de soldadura se encuentre situado de forma estable sobre el carro portabotellas con la cadenilla de seguridad puesta de forma que quede asegurada la posición vertical de las botellas. Las botellas estarán siempre en posición vertical, y debidamente protegidas para evitar su caída, excepto cuando estén contenidas en algún tipo de bloques, contenedores, baterías o estructuras adecuadas.
- No fumar cerca de botellas con gas aunque se considere que éstas se encuentran vacías.
- Mantener las botellas alejadas de cualquier tipo de proyecciones incandescentes.
- Antes de comenzar la realización de los trabajos, balizar o limitar la zona de soldadura (especialmente en la misma vertical) de forma que se impida el paso de otros trabajadores y el contacto accidental de éstos con el metal incandescente.
- Realizar el encendido del soplete siguiendo el procedimiento adecuado:

Abrir lenta y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno

Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno ¾ partes de vuelta.

Encender la mezcla con un encendedor de chispa.

Regular la llama abriendo el oxígeno según necesidades.

Para apagar el soplete cierre primero el acetileno y después el oxígeno.

- Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire, se debe mantener sobrepresión en las botellas
- Dejar enfriar tanto el soplete como el material soldado previamente a su manipulación. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección contra riesgos térmicos y/o herramientas (tenazas, mordaza, alicates, etc.) que eviten el contacto con dichos elementos.
- Antes de comenzar la tarea, se vigilará la ausencia de otras personas o de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo y se colocará un extintor de capacidad extintiva mínima 21A 113B en las proximidades de la zona de trabajo.
- No trabajar con las mangueras y bombonas a menos de 5 metros de la llama.
- No se debe mirar directamente a la soldadura sin protección ocular.
- Los trabajos se realizan en espacios abiertos bien ventilados. Se adoptará una posición que evite inhalar los humos desprendidos y se recomienda el uso de mascarilla con filtros específicos para gases y vapores. No se deben realizar operaciones de soldadura en las

proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas. No se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor.

- Cerrar los grifos siempre después de cada sesión de trabajo. Comprobar que el soplete no contacta con las botellas aunque esté apagado.
- El picado siempre se realizará de forma que las partículas desprendidas salten en dirección contraria a la que ocupa el trabajador.
- Sustituir las mangueras de gas cuando así lo indique el fabricante o cuando se observen indicios de picaduras o roturas de las mismas.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión. Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados o ángulos vivos, procurando que no formen bucles.

- Manipulación de las botellas de gas
- Proteger las botellas (aunque estén vacías) contra las temperaturas extremas y los rayos solares directos para evitar el sobrecalentamiento de éstas, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior.
- Los acopios de botellas se realizarán en lugares bien ventilados y frescos, lejos de cuadros y equipos eléctricos o cualquier foco de calor. En caso de sobrecalentamiento se debe proceder a enfriar con abundante agua.
- Durante todo desplazamiento, las botellas, incluso si están vacías, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
- No arrastrar las botellas o hacerlas girar en posición horizontal pues estas operaciones pueden ocasionar cortes, abolladuras, etc. en la pared de la botella y disminuir sus características mecánicas resistentes. Utilizar carritos de transporte asegurando las botellas con una cadena o, en caso de no disponer de ellos, girar en posición vertical sobre su base. Manipular siempre las botellas como si estuvieran llenas.
- Para la carga/descarga de botellas está prohibido emplear cualquier elemento de elevación de tipo magnético o el uso de cuerdas, cadenas o eslingas si no están equipadas de elementos para permitir su izado con tales medios. Puede usarse cualquier sistema de manipulación o transporte, si se utiliza una cesta, plataforma o cualquier otro sistema que sujete debidamente las botellas.
- Se emplearán guantes de protección contra riesgos mecánicos y calzado de seguridad. Las botellas no se manejarán con manos o guantes grasientos.
- Una vez montado el equipo antes de la realización de los trabajos, y periódicamente, se realizarán pruebas de estanqueidad del equipo para comprobar que no tiene fugas ni por mal estado de los componentes ni por realización de conexiones defectuosas.

- Si al abrir una botella se atasca el grifo, no forzarlo, devolver la botella al proveedor. Antes de comenzar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo de la botella cerrado, si no lo marca, la botella es defectuosa y tiene fuga de gas, por lo cual se devolverá al proveedor.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical al menos 12 h antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, nunca a menos de 50 cm. del suelo.
- Una vez cerrados los grifos de las botellas después de la realización de los trabajos descargar siempre la instalación de gas, descargando el manorreductor las mangueras y el soplete, así se purgará la instalación.
- Si se incendia un grifo se tratará de cerrarlo y si no se consigue se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo. Después del retroceso de la llama cierre la llave de paso del oxigeno después la del acetileno y luego las llaves de alimentación de ambas botellas.
- Después de un retroceso de llama de una botella o de un incendio de un grifo de una botella de acetileno debe comprobarse que la botella no se calienta sola, en el caso de que aumente la temperatura se deberá enfriar con agua. Una vez apagado debe desmontarse el equipo comprobando que ninguno de sus componentes ha sufrido daños.

<u>Medidas generales para la utilización de botellas y botellones de gases comprimidos:</u>

- Antes de poner en servicio cualquier botella deberá eliminarse todo lo que dificulte su identificación y se leerán las etiquetas y marcas existentes en aquélla.
- Si el contenido de una botella no está identificado, deberá devolverse a su proveedor sin utilizarla.
- Los acoplamientos para la conexión del regulador a la válvula de la botella deben ser los reglamentados en la ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión.
- El protector (sombrerete, caperuza, etc.) móvil de la válvula debe estar acoplado a la botella hasta el momento de su utilización.
- La válvula debe estar siempre cerrada, excepto cuando se emplee el gas, en cuyo momento deberá estar completamente abierta.
- El gas contenido en la botella, se utilizará siempre a través de un medio de regulación de presión adecuado.
- Después de conectar el regulador, y antes de abrir la válvula de la botella, se comprobará que el tornillo de regulación del manorreductor está completamente aflojado. Esta precaución debe asimismo tenerse en cuenta en las interrupciones de trabajo o en el cambio de botella.
- La válvula de la botella se abrirá siempre lentamente. La salida de la misma se colocará en sentido contrario a la posición del operador y nunca en dirección a otras personas; no se emplearán otras herramientas diferentes a las facilitadas o aconsejadas por el proveedor. Se evitará el uso de herramientas sobre las válvulas equipadas con volante

manual. Si las válvulas presentan dificultad para su apertura o cierre, o están agarrotadas, se pedirán instrucciones al proveedor.

- No se emplearán llamas para detectar fugas, debiendo usarse los medios adecuados a cada gas; si existiera una fuga en la válvula se cerrará ésta y se avisará al suministrador.
- Está prohibido, al interrumpir el trabajo de soldadura o corte con llama, colgar el soplete de la botella, así como calentar la botella con éste. Las botellas se mantendrán alejadas de cualquier fuente de calor, hornos, etcétera.
- Antes de desconectar el dispositivo de regulación de las botellas, se cerrará su válvula y se eliminará la presión del dispositivo de regulación. Tan pronto la botella esté vacía se cerrará la válvula y se colocará el protector de la misma.
- Se prohíbe terminantemente desmontar las válvulas, dado el peligro que ello implica.
- Se prohíbe pasar gases de una botella a otra por personal no cualificado.
- No se emplearán nunca gases comprimidos para limpiar los vestidos o para ventilación personal.
- No se emplearán nunca botellas como rodillos, soporte o cualquier otro propósito que no sea el de almacenar gases.
- Se prohíbe terminantemente soldar piezas en las botellas, ya que ello elimina totalmente el tratamiento térmico del material de las mismas, creando una zona de gran fragilidad y dando lugar en muchos casos a la aparición de grietas.
- No se cambiará ni se quitará cualquier marca, etiqueta o calcomanía empleada para la identificación del contenido de la botella y que haya sido colocada por el proveedor del gas.
- El repintado de la botella se realizará únicamente por el fabricante o distribuidor del gas.
- Devolver al proveedor aquellas botellas que no se encuentren correctamente identificadas o que presenten algún tipo de deficiencia. Si como consecuencia de un choque o golpe accidental una botella quedase deformada, marcada o presentase alguna hendidura o corte, se devolverá al suministrador del gas, sin utilizarse. Dichas botellas presentan riesgo de explosión, al haber quedado disminuidas sus características mecánicas resistentes.
- Se recomienda para la manipulación de botellas el uso de calzado de seguridad y guantes adecuados.
- SI EL EQUIPO SE UTILIZA DE FORMA PUNTUAL SE REVISARÁN POR COMPLETO TODOS SUS COMPONENTES ANTES DE VOLVERLO A UTILIZAR

Equipos de Protección Individual

- Para realizar operaciones de soldadura, utilizar siempre careta de protección ocular, ropa de protección y guantes de protección contra riesgos en soldadura.
- El trabajador utilizará guantes de seguridad, mandil de soldador, gafas antiproyección, manguitos para proteger los brazos, botas de seguridad y polainas de apertura rápida.

- Utilización de ropa no sintética (recomendable de algodón) para evitar que en caso de quemadura por contacto accidental se agrave la herida.
- El trabajador utilizará guantes de seguridad, mandil de soldador, gafas antiproyección, manguitos para proteger los brazos, botas de seguridad y polainas de apertura rápida. El trabajador que utilice el equipo debe utilizar ropa difícilmente inflamable (algodón) nunca fibras artificiales por ser fácilmente inflamables.
- Se emplearán guantes de protección contra riesgos mecánicos y calzado de seguridad para el manejo de las botellas de gas.
- Guantes de protección contra riesgos térmicos para la manipulación de material soldado.
- Protección ocular tipo gafas o pantalla durante el proceso de picado o descascarillado.
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para gases y vapores en el caso de procesos de soldadura en recintos con poca ventilación.

Protecciones Colectivas

- Colocar la señal de prohibido fumar en todas aquellas zonas donde se encuentren almacenadas las botellas de gas a presión.
- Balizar y delimitar la zona de soldadura
- Extintor de capacidad extintiva mínima 21A 113B en el caso de presencia de material inflamable.

3.8.1.3 TRABAJOS DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA (TIPO CADWELD)

Las conexiones eléctricas de los cables de la red de tierra se realizarán según el proceso de soldadura aluminotérmica teniendo en cuenta las siguientes normas:

- Se tendrá especial cuidado en utilizar los moldes adecuados a los diámetros de los cables que se van a unir al objeto de evitar proyecciones de material fundente.
- Se comprobará el buen estado de la cubierta exterior del molde y del mango de cogida.
- El personal hará uso en todo momento durante el trabajo de los guantes de protección de manga larga y de las gafas o pantalla de seguridad.
- La ignición del material de arranque se realizará una vez cerrada la tapa del molde con algún tipo de chispero que permita mantener la mayor distancia posible entre la mano y la boca de entrada del molde.

Equipos de Protección Individual

- Las reflejadas en el apartado “Trabajos de soldadura autógena”

Protecciones Colectivas

- Las reflejadas en el apartado “Trabajos de soldadura autógena”

3.8.2 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Se entiende por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (*R.D.487/97, Art. 2*)

Riesgos de la actividad

- Sobreesfuerzos
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Fatiga física por manejo manual de cargas

Medidas correctoras y consignas preventivas

Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario deberá 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, sólo se consigue si los pies están bien situados:

Enmarcando la carga

Ligeramente separados

Ligeramente adelantado uno respecto del otro.

Técnica segura del levantamiento:

Situar el peso cerca del cuerpo.

Mantener la espalda plana.

No doblar la espalda mientras levanta la carga.

Usar los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.

Coger mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir mejor 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 cogerlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.

Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.

Para mantener la espalda recta se deberán “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, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir 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 marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.

Se utilizarán 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 la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90º)

Los músculos de las piernas deberán utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etc.

En la medida de lo posible, los brazos deberán trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deberán 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 de forma natural.

En el caso de levantamiento de un bidón o una 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, ésta deberá mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.

Este proceder evitará 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 permitirá reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las 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 deberá ponerse cuidado en mantener la espalda recta.

Para levantar una caja grande del suelo, el empuje deberá 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 90º, lo que conseguimos hacer será deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.

Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, se aprovechará su peso y nos limitaremos a frenar su caída.

Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deberán encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.

Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deberán excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.

Deberá 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 porteadores 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 porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)

La situación de los porteadores 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 deberá efectuar:

Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado con respecto al 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 órdenes 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 deberán tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.

Será conveniente preparar la carga antes de cogerla.

Se aspirará en el momento de iniciar el esfuerzo.

El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.

Si los paquetes o cargas pesan más de 50 Kg., aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.

En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.

Equipos de Protección Individual

- Fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
- Calzado de seguridad: mínimo básico con puntera reforzada y suela antideslizante
- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Ropa de protección

Medidas generales

- El empresario adoptará las medidas técnicas u organizativas para evitar la manipulación manual de cargas. Cuando no pueda evitarse, el empresario tomará las medidas de organización adecuadas, utilizará los medios apropiados o proporcionará a los trabajadores tales medios para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación.
- Formar e informar a los trabajadores sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma. Dicha formación deberá incluir:

Uso correcto de las ayudas mecánicas

Información y formación acerca de los factores que están presentes en la manipulación y de la forma de prevenir los riesgos debidos a ellos.

Uso correcto del equipo de protección individual.

Formación y entrenamiento en técnicas seguras para la manipulación de las cargas.

Información sobre el peso y el centro de gravedad.

Vigilancia de la salud específica para la evaluación de las alteraciones de la columna por sobrecarga.

3.8.3 IZADO DE CARGAS

En este apartado se considera tanto el izado de las cargas como su desplazamiento horizontal.

Riesgos de la actividad

- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto eléctrico
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Señalizar y acotar dentro de lo posible la zona en la que se manipulen las cargas. Prohibir el tráfico en la zona para evitar las colisiones entre vehículos y cargas transportadas.
- Determinar previamente a los trabajos las interferencias con instalaciones y otras máquinas según los siguientes factores:

Desplazamientos horizontales, laterales y verticales o giros de la máquina y de cada una de sus partes.

Movimiento pendular de los cables de izado en vacío o con cargas suspendidas teniendo en cuenta la posibilidad de un estrobado defectuoso.

Naturaleza y estado del terreno sustentante de la máquina.

- Tras el montaje de la maquinaria de elevación se procederá, en vacío, a comprobar cada uno de los movimientos posibles con sus correspondientes detenciones “fin de carrera” (si es de aplicación).
- Indicar, sobre la máquina de elevación y en un lugar visible, la carga máxima admisible. Nunca sobrecargar los equipos ni los accesorios de elevación.

- La maniobra de izado comenzará lentamente para tensar los cables antes de realizar la elevación una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la trayectoria de la carga. En general, las cargas deben levantarse, bajarse y trasladarse lentamente evitando los movimientos bruscos de la carga.
- Se prohíbe la permanencia de personas en la vertical de las cargas izadas, o a lo largo de todo su desplazamiento.
- Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma.
- Cuando la maniobra se realice en un lugar de acceso público, como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.
- Durante el desplazamiento horizontal de la carga, el operario deberá tener contacto visual permanente con la carga, especialmente cuando se pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de las maniobras. Los operadores no atenderán a señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto.
- Se observará constantemente el movimiento de las cargas, gálibos y distancias de seguridad a líneas eléctricas, especialmente en máquinas que admitan traslación en su base.
- No se permitirá el acercamiento de personal a la carga para estabilizarla cuando se trabaje en las cercanías de alguna línea a fin de evitar contacto o arco eléctrico. Si se utilizan cuerdas para el guiado de la carga, éstas serán de material dieléctrico.
- En trabajos sin carga, izar el gancho a una altura adecuada, de forma que no exista riesgo contra las personas y objetos.
- Los equipos de izado no se dejan con cargas suspendidas al interrumpir el trabajo.
- Accesorios de elevación y transporte
- El estrobado de los elementos a transportar se efectuará de forma cuidadosa y con elementos de enganche en buen estado que garanticen la estabilidad e integridad de la carga.
- Los elementos de enganche de las cargas irán provistos de dispositivos que impidan el desprendimiento de las mismas (ej. Los ganchos estarán provistos de pestillos de seguridad)
- Las piezas serán de buena construcción, material sólido y de resistencia adecuada a la carga a transportar.
- No tirar de cadenas, cables o cuerdas que estén aprisionadas debajo de la carga.
- Nunca utilizar un dispositivo de izado en sustitución de otro (ej. usar grilletes como ganchos) si el equipo no está preparado para ello.

- Los accesorios de elevación resistirán los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas 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, habida 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.

Cuerdas.

Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de 10.

Deberán estar libres de nudos.

Se mantendrán protegidas frente roces, abrasión, presión y aplastamientos. Mantenerlas fuera del contacto directo con el suelo.

Serán examinadas en toda su longitud tras concluir un trabajo.

Cables.

Serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en las cuales van a ser empleados.

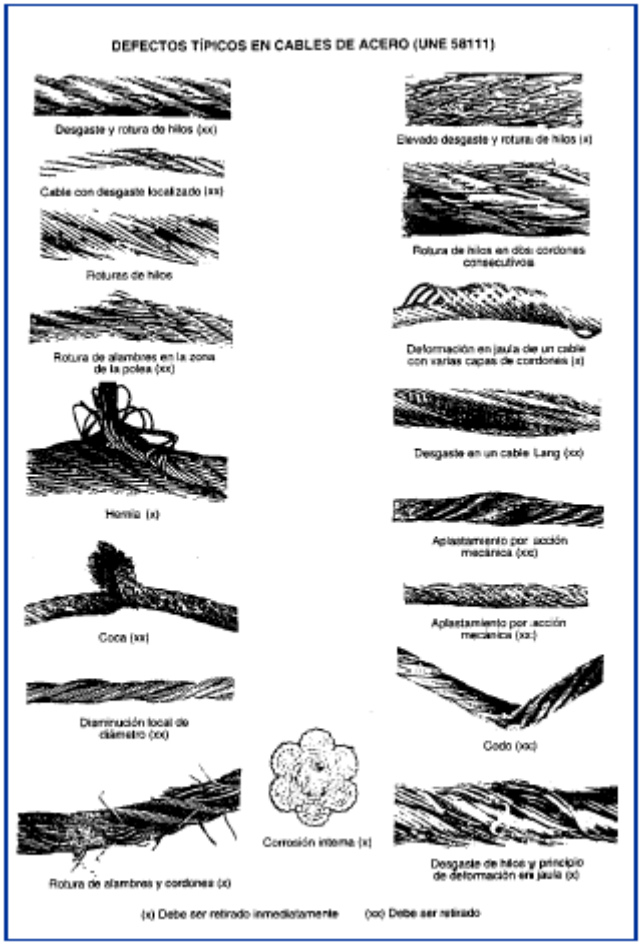
Factor de seguridad no inferior a 6.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.

Previamente a su uso, verificar que están libres de nudos, sin torceduras permanentes y otros defectos. Se desecharán aquellos cables que presenten un 10% de hilos rotos.

Se prohíben los empalmes en cables utilizados directamente para levantar o soportar carga.

Mantener un nivel óptimo de engrasado del cable según recomendaciones del fabricante.



Cadenas.

Utilizar cadenas de hierro forjado o acero, de forma que los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos sean del mismo material que las cadenas a las que van a ser fijados.
Factor de seguridad como mínimo de 5 para la carga nominal máxima.
Revisar las cadenas antes de su puesta en servicio vigilando el desgaste de los eslabones, dobleces, grietas, presencia de nudos, torceduras, etc. especialmente con tiempo frío pues la cadena se fragiliza. Proteger la cadena del roce con aristas vivas, suelo, polvo, escorias, humedad y agentes químicos.
Se retirarán las cadenas que presenten un 5% de reducción del diámetro por desgaste o que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
Utilizar tambores, ejes o poleas que permitan el enrollado de la cadena sin torcedura.
Realizar la unión entre el gancho de elevación y la cadena mediante un anillo, nunca directamente.

Nunca sustituir un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro ni soldar un eslabón en una forja o con el soplete.

Mantener correctamente engrasadas las cadenas para evitar problemas de corrosión que reduzcan la resistencia y la vida útil.

Ganchos.

Serán de acero o hierro forjado de buena resistencia mecánica.

Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad que eviten el desprendimiento de las cargas o desenganche accidental. El gancho irá provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.

Las partes en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que descansen en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.

Queda absolutamente prohibido el uso de ganchos de fabricación improvisada a partir de acero de la obra.

No se deformará el gancho para aumentar la capacidad de paso del cable. Los ganchos abiertos o doblados serán retirados.

No soldar piezas al gancho pues el calentamiento modifica las características del acero.

Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de forma que gire libremente.

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 funcione correctamente.

Que las dimensiones y la disposición de la carga no tienda a deformar la abertura del gancho.

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. Nunca sustituir el eje de una argolla por un perno.

El fabricante indicará la carga de trabajo de las argollas según el acero y el tratamiento térmico.

Se recomiendan los anillos en forma de pera por ser éstos más resistentes.

Los anillos han de conservar su forma geométrica a lo largo del tiempo.

Grilletes.

Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo menos media vuelta.

Realizar la unión de grilletes a través de la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.

Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón.

El cáncamo tendrá el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.

Nunca calentar o soldar sobre los grilletes.

Eslingas.

Vigilar la disminución de la resistencia de las eslingas especialmente en función de: desgaste del trabajo, presencia de nudos, soldaduras de los anillos terminales u ojales y uniones con los sujeta cables. Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas ni nudos. Toda eslinga deformada se pondrá fuera de servicio.

Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres trabajando únicamente a tracción.

Se deben escoger eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.

Los cables utilizados en eslingas sencillas y eslingas sinfín deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujeta cables). Estos sujeta cables 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.

Evitar dobleces excesivos en las eslingas, especialmente en los cantos vivos: 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 repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.

Tras el uso de las eslingas, serán colocadas sobre soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, se colocarán en el gancho y se subirá éste al máximo.

Tener en cuenta las medidas y consignas en el uso de ganchos para el enganchado de cargas verificando el estado de dichos ganchos, funcionamiento de los dispositivos de seguridad, etc.

Serán de aplicación las medidas y consignas reflejadas en los apartados de cadenas y cables según corresponda a la naturaleza de la eslinga.

Trácteles.

Deberán estar perfectamente engrasados quedando prohibido engrasar el cable del tráctel.

Antes de cualquier maniobra deberá comprobarse:

Que el peso de la carga es adecuado al aparato a utilizar.

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 deberán maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia delante o hacia atrás.

La máquina deberá ser accionada por un solo operario.

Utilizar cables de diámetro y longitud adecuados a la máquina y a la maniobra.

Se tendrán en cuenta las normas y consignas correspondientes al uso de cables.

Poleas.

Previamente a su uso se comprobará el correcto funcionamiento: inexistencia de holguras entre polea y eje, inexistencia de fisuras y deformaciones, etc.

Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de las cadenas, cables y cuerdas. La superficie de la garganta será lisa y con bordes redondeados.

Las poleas se revisarán y engrasarán semanalmente sustituyéndose cuando se noten indicios de desgaste, cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa o cuando presente holgura sobre el eje.

Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes a fin de que puedan orientarse evitando que el cable tire oblicuamente de la polea, lo cual queda prohibido.

Queda prohibido soldar sobre las poleas.

Medidas generales

- Verificación periódica y mantenimiento preventivo de cada máquina garantizando un eficaz funcionamiento de todos los dispositivos.
- Las órdenes serán emitidas mediante un código de señales gestuales que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de la maniobra y sus ayudantes como el gruísta, quien a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la norma UNE 003 (*Ver Detalles Gráficos de Seguridad*).
- Utilizar siempre los dispositivos de izado de cargas recomendados por el fabricante del equipo de elevación.
- Nunca sobrecargar los equipos ni los dispositivos de izado.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica

- Calzado de seguridad: mínimo básico con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de protección.

Protecciones Colectivas

- Cartel indicativo de carga máxima admisible sobre el equipo de elevación en un lugar visible.
- Cinta de balizamiento para determinación del área de influencia del transporte de cargas.

3.8.4 ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL

Riesgos de la actividad

- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas

Medidas correctoras y consignas preventivas

- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.
- El acopio de materiales y elementos estructurales se realizará en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal.
- El material se acopiará clasificado de acuerdo con la orden de montaje sin estorbar el desarrollo de la actividad.
- Colocar dispositivos de calce o retención para evitar el desplome de dichos apilamientos.
- Los materiales deben apilarse de forma que quede asegurada su estabilidad, mantener colocados, siempre que sea posible, los elementos de retención de cargas (embalajes originales etc.)
- Se apartarán los elementos cortantes de los lugares de paso.
- Los **productos de la excavación** que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse (tubos, ladrillos, elementos para entibaciones, etc.) se colocarán a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- El acopio de **elementos prefabricados** se efectuará sin que se produzca obstrucciones de paso. En caso de apilamiento, se colocarán las correspondientes cuñas de sujeción para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de dichos elementos. Se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos en capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

- El acopio de material que pueda rodar (**tubos**) se realizará sobre una superficie horizontal, utilizando cuñas para el apilamiento escalonado evitando el desplazamiento y delimitando el acopio con el fin de evitar que los tubos rueden y puedan producir accidentes.
- En el caso de realización de **trabajos en vías públicas**, los materiales a granel no podrán estar depositados directamente en la vía pública, si no que, deberán estar ubicados en contenedores o envasados en recipientes adecuados que minimicen la ocupación, así como, las posibles pérdidas derivadas de la acción de los agentes atmosféricos.
- Equipos de Protección Individual
- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad: mínimo básico con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de protección.

Protecciones Colectivas

- Cinta de balizamiento para determinación de la zona de acopio de material.
- Dispositivos de retención de cargas.

1.7.2 TRANSPORTE DE MATERIAL

Riesgos de la actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico directo/indirecto
- Exposición a agentes químicos
- Accidente durante la conducción de máquinas y vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero

Medidas correctoras y consignas preventivas

- El transporte de los elementos se realizará mediante camión de capacidad y potencia suficiente.
- Los vehículos de transporte sólo serán utilizados por personal capacitado.

- No transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Subir y bajar del vehículo de forma frontal y por los lugares habilitados para ello. No saltar directamente desde la cabina al suelo.
- Mantener el calzado limpio de barro para evitar resbalones durante el acceso al vehículo.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.
- Mantener los caminos de circulación interna de la obra libres de barrizales.
- Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá dentro de la cabina o alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la misma.
- Bajar inmediatamente la caja tras efectuar la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las operaciones de revisión con la caja levantada se harán impidiendo su descenso con un dispositivo de enclavamiento.
- Si se ha de estacionar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Serán de aplicación las medidas y consignas relativas a los equipos de trabajo que sean de aplicación.

<u>Transporte de elementos prefabricados</u>

- Los diafragmas y las cimentaciones se transportarán en posición horizontal, colocándose sobre durmientes de madera para no dañar las piezas.
- Los paneles verticales se transportarán, dependiendo de sus dimensiones, sobre caballetes metálicos especialmente diseñados para ello adecuados al peso y dimensiones de las piezas o bien directamente sobre la cama del camión en posición horizontal.
- Los módulos de cubierta se transportarán sobre caballete metálico de transporte especial para cubiertas.

<u>Transporte por carretera</u>

- Se contará con los permisos y autorizaciones necesarias.
- Se cumplirán las normas de tráfico en cuanto a límites de carga y velocidad establecidas para circular
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se señalizarán con banderolas o luces las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.

- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes, en los plazos indicados en el punto 6 del Plan.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad cuando se abandone la cabina
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para partículas en ambientes pulvígenos.
- Protección ocular tipo gafas resistentes a proyecciones.
- Guantes de protección mecánica
- Fajas lumbares antivibraciones
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología

3.8.5 TRABAJOS EN ALTURA

Riesgos de la actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Caída de objetos por desplome o derrumbe

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.
- Todos los trabajadores deben disponer, previo al inicio de los trabajos, la formación adecuada para realizar trabajos en altura y conocer los procedimientos específicos de seguridad para la realización de los trabajos
- Se emplearán siempre que sea posible, los medios auxiliares (andamios, escaleras, etc.) adecuados para cada tipo de trabajo teniendo siempre en cuenta las respectivas medidas correctoras y consignas preventivas de cada medio auxiliar.
- 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 no fuese posible, deberán disponerse medios de acceso seguros y utilizar sistemas de protección antiácidas (tipo cinturón de sujeción o arnés) fijado a un punto sólido de la estructura.

- El acceso a las plataformas se efectuará por lugares adecuados, nunca usando medios alternativos. Serán accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que le piso resulte resbaladizo.
- Antes de comenzar la tarea, comprobar que las zonas de trabajo que ofrezcan un peligro de caída de más de dos metros de altura se encuentran protegidas por barandilla completa con pasamanos a 90 cm., listón intermedio y rodapié u otras medidas de protección colectiva como las redes. No acceder nunca a zonas de trabajo que se encuentren desprotegidas a menos que se disponga de un sistema de protección anticaída convenientemente anclado (ej. arnés de seguridad).
- Si por motivos de localización del tajo de trabajo, no se emplearán medios auxiliares, el trabajador deberá usar arnés de seguridad amarrado a algún punto fijo de la estructura.
- El acceso a los puestos de trabajo se efectuará por los accesos previstos, y no usando medios alternativos no seguros.
- Si la zona donde se ha de realizar el trabajo se encuentra sin proteger, no acceda a ella y realice sólo trabajos en zonas seguras.
- Se revisará de forma periódica y previamente a su uso, la estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los elementos de protección. También se realizarán revisiones cada vez que las condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
- Cuando el peligro de caída en altura sea inferior a 2 m, se señalizarán mediante cintas de balizamiento todo su contorno.
- Si por causa de su actividad necesita retirar alguna protección colectiva, repóngala inmediatamente cuando termine la actividad que motivo su retirada.
- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir cargas en un determinado lugar, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga, en este caso los operarios deberán usar cinturones de seguridad, anclados a elementos sólidos de la estructura.
- Las barandillas serán resistentes de una altura mínima de 90 cm, con rodapié a 15 cm y listón intermedio que impida el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- Cuando se trabaje en altura sobre andamios u otros elementos auxiliares, balizar la zona o instalar señales que adviertan del peligro de caída de objetos. Posteriormente, comprobar que no se encuentran otros trabajadores realizando labores en la misma vertical. Verificar que las barandillas dispongan de un rodapié de 15 cm. de altura como mínimo.

- No dejar materiales o herramientas cerca de los bordes de forjado, plataformas de trabajo o huecos horizontales: se dejará una distancia de seguridad de dos metros.
- Nunca se arrojarán objetos o herramientas: se pasarán de mano a mano o se utilizará una cuerda o capazo para estos fines. Utilizar cinturón portaherramientas que impidan la caída fortuita de las mismas y permitan el uso de las dos manos en los desplazamientos.
- No circular bajo zonas de trabajo. Respetar las zonas de paso acotadas por la realización de trabajos a nivel superior, o bien utilice las zonas protegidas con marquesinas que permiten el paso bajo ellas frenando la caída de objetos o herramientas desprendidas.
- Mantener limpias y ordenadas las plataformas de trabajo, evitando sobrecargarlas en exceso.
- Para trabajos en cubierta con riesgo de caída en altura, se deberá adoptar algunas de las medidas que se citan a continuación:

Protección del perímetro de la cubierta mediante barandilla completa.

Instalación de una línea de vida a la que han de permanecer amarrados los operarios

mediante uso de un arnés de seguridad homologado.

QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO LA CONSTRUCCIÓN Y USO DE PLATAFORMAS DE TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN IMPROVISADA.

- En este apartado se habrán de tener en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas correspondientes a los *medios auxiliares que sean de aplicación.*

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad contra choques e impactos con barbuquejo
- Guantes de protección mecánica
- Botas de seguridad con puntera resistente a impactos y suela antideslizante
- Cinturón o bolsa portaherramientas
- Arnés de seguridad y línea de vida
- Ropa de protección adecuada a la climatología

Protecciones Colectivas

- Barandillas completas (pasamanos, listón intermedio y rodapié)
- Redes de seguridad horizontales y verticales

3.8.6 **CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRAS, VISITAS Y TRÁNSITO GENERAL EN ZONAS DE OBRA**

Conjunto de trabajos destinados a realizar las comprobaciones e indicaciones oportunas para la buena marcha de las obras, de acuerdo con el proyecto ejecutivo y el buen oficio de la

construcción. Se incluyen en este apartado las visitas de obra que puedan realizar otras personas, sin funciones operativas, por otros motivos.

Riesgos de la actividad

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Temperaturas ambientales extremas
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente causado por seres vivos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Se informará a todos aquellos visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, de la obligación de respetar las normas de seguridad en obra, y especialmente, la utilización de elementos de protección individual. Previamente a su visita a la obra, se les facilitarán aquellos elementos de protección que deban usar, y que serán devueltos al finalizar la visita.
- Los visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, sólo podrán acceder a las zonas en que lo autoricen la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de la obra, y utilizando los accesos a dichas áreas que las mismas autoridades de obra indiquen. Asimismo, dichas personas deberán ser acompañadas por el encargado o jefe de obra, o persona por ellos delegada, durante su permanencia en la misma. En todos los casos, es aconsejable que el encargado o jefe de obra preceda los recorridos que el resto de personas realizan por la obra, pues son ellos quienes mejor conocen los riesgos y las precauciones a tomar, que pueden variar de un día a otro.

- No se permitirá el acceso a la obra de los vehículos particulares, excepto autorización expresa de la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de obra.
- No se accederá a zonas que presenten riesgo de caída superior a 2 metros si no se encuentran perfectamente protegidos mediante el uso de protecciones colectivas (vallas perimetrales a 1,5 m de separación, barandillas de seguridad con resistencia mínima de 150 kg por metro lineal con pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapiés). Si no es posible la colocación de protecciones colectivas, se usará arnés de seguridad o elementos de protección individual. Si la caída es inferior a 2 metros, dicho punto quedará señalizado.
- Mantener el orden y limpieza de las áreas de trabajo.
- Evitar circular por zonas de almacenamiento de material.
- No invadir las zonas señalizadas con riesgo de caída de objetos. No transitar bajo el radio de acción de maquinaria de elevación de cargas. No entrar en el radio de acción de máquinas: mantener la distancia de seguridad a maniobras de máquinas.
- Utilizar ropa de trabajo adecuada que evite una evaporación elevada que puede acabar en un golpe de calor. Protegerse a su vez de las radiaciones solares. En zonas cerradas se controlará la ventilación y se dispondrá en la obra de agua para que los trabajadores puedan hidratarse. En condiciones extremas de calor se establecerán horarios de trabajo especiales que aprovechen los horarios de menor radiación solar. Se dotará a los trabajadores de prendas adecuadas para el calor y el frío.
- Preservar el cableado eléctrico de deficiencias como picaduras, empalmes con cinta aislante y regletas.

Equipos de Protección Individual

- Uso obligatorio de casco y botas de seguridad

3.8.7 TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS

3.8.7.1 TRABAJOS CON PRODUCTOS QUÍMICOS

Como norma general, siempre que se trabaje con productos químicos y sustancias peligrosas, siempre se dispondrán en la obra las Fichas de Seguridad de los productos químicos que se utilicen.

Identificación de sustancias peligrosas

- Un punto clave para una actuación preventiva ante las sustancias químicas radica en que toda persona que pueda verse expuesta a la acción peligrosa de éstas, tenga la información precisa que le permita conocer su peligrosidad y las precauciones a seguir en su manejo.
- Dos son las formas fundamentales que facilitan disponer de dicha información: el correcto etiquetado de los envases contenedores de sustancias peligrosas y las fichas informativas de los productos.

- La **etiqueta** de una sustancia peligrosa debe contener la siguiente información:

Nombre de la sustancia y su concentración

Nombre de quien fabrique, envase, comercialice e importe la sustancia y la dirección

Pictograma normalizado de indicación de peligro

Riesgos específicos de la sustancia (Frases R)

Consejos de prudencia (Frases S)

- Los pictogramas que deberán de figurar serán los siguientes:

- Las **fichas informativas de productos** constituyen un sistema complementario al etiquetado, muy útil para los usuarios profesionales, que les permite tomar medidas para una correcta prevención del riesgo en el lugar de trabajo. Se trata generalmente de fichas técnicas que en función de su destino recogerán los diferencies aspectos preventivos y/o de emergencia a tener en cuenta.

- La información que deberán contener las fichas es la siguiente:

Composición/Información sobre los componentes

Identificación de peligros

Primeros auxilios

Medidas de lucha contra incendios

Medidas a tomar en caso de vertido accidental

Manipulación y almacenamiento

Controles de exposición / Protección personal

Propiedades físicas y químicas

Estabilidad y reactividad

Información toxicológica

Informaciones ecológicas

Consideraciones sobre la eliminación

Información relativa al transporte

Riesgos asociados al uso de los productos químicos

- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente por contacto con sustancias irritantes
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Explosión
- Incendio
- Exposición a agentes químicos

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Como norma general, Disponer de las fichas de seguridad en lugares accesibles y conocidos por todos los operarios. Utilizar los equipos de protección individual (EPI's) referidos en las fichas de seguridad por parte de los operarios durante las labores realizadas con estos productos.

<u>Sustancias irritantes</u>

- Emplear los productos irritantes siempre en zonas bien ventiladas.
- No realizar mezclas de productos que se señalen como peligrosas en las fichas de seguridad de los productos correspondientes.
- En caso de un olor fuerte que delate un posible escape o derramamiento, se debe salir de la habitación y ventilarla.
- Usar protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes y guantes de protección contra riesgos químicos, así como ropa de protección adecuada de manera que se evite lo máximo posible el contacto de la piel con estos productos y la penetración por las vías respiratorias.

<u>Sustancias cáusticas y/o corrosivas</u>

- Utilizar guantes de protección para la manipulación de este tipo de productos. Utilizar ropa de trabajo adecuada para evitar el contacto de la piel.

- En caso de contacto con los ojos o la piel, se deberán lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos y acudir al médico.

Productos de carácter inflamable

- Se deberán mantener los productos lejos de llamas o fuentes de calor que puedan producir la ignición de los mismos.
- Se prohíbe fumar en zonas de almacenamiento de productos inflamables o donde se esté manejando el producto.

Sustancias nocivas o tóxicas

- Usar guantes y ropa adecuada de manera que se evite lo máximo posible el contacto de la piel con este producto y la penetración por las vías respiratorias.
- Evitar el contacto de la piel con los productos: Cuando use guantes, verifique las instrucciones del fabricante para asegurarse que los guantes lo protegen contra el producto que está usando. Una vez finalizado el uso del producto, lavarse las manos antes de comer, beber o fumar.
- Realizar la manipulación de estos productos en lugares ventilados, utilizando el envase más pequeño que pueda y manteniéndolo cerrado cuando no se use.

3.8.8 **TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AGENTES FÍSICOS. TRABAJOS A LA INTEMPERIE**

Riesgos de la actividad

- Temperaturas ambientales extremas
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones
- Fatiga visual

Medidas correctoras y consignas preventivas

La variabilidad de las condiciones de trabajo, tanto por las distintas actividades como por el entorno de la obra o por la variabilidad del tiempo de exposición a los agentes físicos de ruido, vibraciones, temperatura, etc., imposibilita obtener resultados concluyentes sobre la real exposición de los trabajadores, y mediciones puntuales de ruido no se consideran representativas. Por este motivo, no se establecerá para el análisis de estas condiciones de trabajo una estrategia de muestreo del agente higiénico, sino que se propondrán las medidas oportunas para el control del riesgo considerando la situación de exposición más desfavorable.

Temperatura

- Se paralizarán los trabajos sobre cubiertas etc. cuando llueva, nieve, la temperatura sea menor a 5ºC, o cuando la velocidad del viento sea mayor que 60 Km/ h
- Utilizar prendas de trabajo acordes con la estación en la que se encuentre.
- Se utilizarán camisetas con mangas y pantalones de pernera larga durante toda la jornada de trabajo en días soleados. Es preferible que la ropa sea de fibras naturales (algodón). No permanecer con el torso descubierto pues no facilita la exudación. También es necesario protegerse la cabeza con el casco. Se debe beber agua abundante de forma frecuente en períodos de calor.
- En periodos de calor, evite la exposición continuada de los rayos solares, tómese descansos y refrésquese. Ingiera líquidos de forma asidua. En periodos de frío, abríguese en la medida de lo posible.

Ruido

- Utilizar protectores auditivos durante el uso equipos que generen ruido, especialmente si el fabricante lo recomienda o cuando el trabajador lo considere necesario. Si se maneja maquinaria generadora de ruido se pueden utilizar protectores auditivos siempre que su uso no suponga una pérdida de atención.
- Remitirse a las instrucciones de los equipos de trabajo utilizados, tomando las medidas preventivas y de protección exigidas.
- En general, En el caso de que la potencia acústica del equipo sea superior a 80dB(A) el trabajador hará uso de protecciones auditivas.

Vibraciones

- Hacer uso de guantes antivibraciones durante el uso de herramientas que generen vibraciones. Emplee las empuñaduras adicionales suministradas por el fabricante de los equipos de forma que se amortigüen lo máximo posible las vibraciones generadas.
- Efectuar rotación de puesto durante trabajos prolongados, compaginar estas tareas con otras que no requieran el uso de estos equipos.
- Utilizar cinturón abdominal antivibratorio para atenuar el efecto de las vibraciones.
- En general, para el caso de que la aceleración vibratoria del equipo sea superior a 2,5 m/s^2, deberán crearse tiempos de utilización del equipo determinados dependiendo del valor de la aceleración:

para valores comprendidos entre 2,5 y 4 m/s^2, no se utilizará el equipo más de 4 horas seguidas ni más de 8 horas al día en total.

para valores comprendidos entre 4 y 6 m/s^2, no se utilizará el equipo más de 2 horas seguidas ni más de 4 horas al día en total.

para valores comprendidos entre 6 y 8 m/s^2, no se utilizará el equipo más de 1 horas seguidas ni más de 2 horas al día en total.

para valores comprendidos entre 8 y 12 m/s^2, no se utilizará el equipo más de 30 minutos ni más de 1 hora al día en total.

Para valores superiores habrá que hacer uso de guantes de protección frente a vibraciones y faja lumbar antivibraciones.

Iluminación

- Durante la realización de los trabajos, asegurarse de una iluminación adecuada: la iluminación mínima será de 100 lux y para trabajos de montaje de instalaciones, será de unos 200 Lux como mínimo. La luz artificial ha de alumbrar de manera general la zona de trabajo sin producir deslumbramientos ni un excesivo contraste entre zonas iluminadas y de sombra.
- Si advierte que el lugar en el que se va a trabajar no dispone de la suficiente iluminación, se avisará al encargado o a la persona responsable para que proceda a la correcta iluminación de la zona de trabajo.
- En el caso de usar portátiles para la iluminación, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados con tensiones de seguridad, a 24 V.

3.9 TRABAJOS EN INSTALACIONES EN EXPLOTACIÓN

Para trabajos en Subestaciones en explotación, la Propiedad proporcionará planos de la zona de trabajo donde queden reflejadas todas las líneas eléctricas y canalizaciones existentes en la instalación, de forma que previamente al inicio de los trabajos, las empresas contratistas se encuentren informadas de la existencia de dichas líneas, aplicando los métodos de trabajo apropiados durante la realización de los trabajos en zonas de influencia de dichas instalaciones.

Si se intuyese la existencia de líneas eléctricas no reflejadas en los planos proporcionados por la Propiedad, se establecerá un protocolo de actuación para la detección de dichas líneas (*Ver Anexo I: Procedimiento para la excavación en proximidad de líneas subterráneas*)

De la misma forma, la Propiedad delimitará aquellas zonas y elementos de la instalación que se encuentren en servicio durante la ejecución de los trabajos, de forma que los trabajadores de las diferentes empresas no invadan dichas zonas ni manipulen dichas instalaciones.

En todo caso, antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá ser informado de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc.… y su zona de influencia.

Caso de encontrarse con ellas, se deberán señalizar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

NO DEBERÁ PERMITIRSE, POR NINGÚN MOTIVO, LA REALIZACIÓN DE CUALQUIER TAREA COINCIDENTE CON CUALQUIER TIPO DE INSTALACIÓN QUE ESTÉ EN SERVICIO.

Acceso a las partes en tensión

La puerta de toda instalación que sea accesible al público, deberá estar cerrada con llave cuando no se efectúe ninguna intervención en la instalación.

Tabiques, paneles o enrejados de protección

Queda prohibido 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 situados en una celda sin haberla cerrado previamente con el correspondiente cerramiento de protección.

Cuando lo anteriormente expuesto no sea posible, se procederá tal como indicada el apartado "*Trabajos en proximidad a elementos en tensión*".

En instalaciones en servicio se deberá cumplir siempre:

No utilizar escaleras ni andamios metálicos.

No realizar nunca trabajos fuera de la zona establecida como área de trabajo.

Por áreas con tensión, no transitar llevando elementos metálicos largos (tuberías, barras, etc.), ni levantar las manos ni herramientas por encima de la cabeza. (En instalaciones con parque)

Previamente a los trabajos en proximidad de elementos en tensión, se delimitará la zona de trabajo e informará a los trabajadores implicados sobre los riesgos existentes.

Se pondrá a tierra grúa y maquinaria que vaya a trabajar en la obra.

3.9.1 OPERACIONES EN EL INTERIOR DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN AT/BT

Cambio de fusibles en alta tensión en centros de transformación

Para el cambio de fusibles, previamente deberá retirarse la tensión de todos los conductores a los que el operario puede aproximarse al efectuar la sustitución.

Para ello, se realizará un corte visible en los circuitos de alta tensión y en los de baja tensión, 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 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 fusible 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 de 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 ya a la vista del operario, de tal forma que se asegure la imposibilidad de cierre intempestivo de dichos elementos de corte.

Si 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 indicadas en el apartado de "*trabajos en proximidad a elementos en tensión*" y, muy especialmente, la colocación de pantallas aislantes que eviten los riesgos derivados de instalaciones próximas en tensión.

3.9.1.1 ALMACENAMIENTO DE MATERIAL

Está prohibido depositar en las instalaciones eléctricas 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

4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA EN GENERAL

4.1 CAMIÓN DE TRANSPORTE

Consta de una parte tractora y de una caja en la parte posterior donde irán ubicados los materiales. Su misión es la de entrega a la obra de materiales de construcción contratados. Estos camiones tendrán en su chasis una grúa incorporada para la descarga del material.

En el caso de que el camión esté destinado al transporte de tierras, las características cambian ya que poseen grúa y tienen tracción en los dos ejes.

Todos los camiones deben tener las revisiones realizadas.

La caja debe poseer un toldo para proteger la carga.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Atrapamientos

Caída al interior de una zanja o talud

Caídas desde lo alto del camión

Caída de objetos sobre el conductor en las operaciones de carga y descarga

Caída de personas al mismo nivel

Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida)

Choque o golpe contra objetos u otros vehículos

Sobreesfuerzos (mantenimiento)

Quemaduras durante las operaciones de mantenimiento

Descarga eléctrica por contacto de la caja con líneas eléctricas

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

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

Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas, en caso necesario, por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.

El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillos de seguridad.

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

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos señalados para tal efecto en el Plan de Seguridad.

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

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

Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista, en caso necesario.

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

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la normativa de seguridad, guardando constancia escrita de ello.

Cuando el camionero abandone la cabina estando dentro de la obra se ha de colocar el casco.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad para los desplazamientos fuera de la cabina

Guantes de seguridad para las labores de mantenimiento

Calzado de seguridad con suela antideslizante y adecuado para la conducción de vehículos

Faja antivibraciones

Muñequeras

4.2 CAMIÓN HORMIGONERA

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Vuelco del camión, (terrenos irregulares, embarrados, etc.)

Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas

Caída a distinto nivel

Atropello

Colisión contra otras máquinas, (movimiento de tierras, camiones, etc.)

Golpes por o contra objetos

Caída de materiales

Sobreesfuerzos

Riesgos higiénicos por contacto con el hormigón

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos en caso necesario por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.

El recorrido de los camiones-hormigonera en el interior de la obra se efectuarán según lo definido en los planos del Plan de Seguridad.

La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares plasmados en los planos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.

Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán separados a una distancia adecuada que evite el riesgo de desprendimientos en el terreno.

A los conductores de los camiones-hormigonera, al entrar en la obra, se les entregará la normativa de seguridad, quedando constancia escrita de ello.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad para los desplazamientos fuera del vehículo.

Guantes de seguridad para el manejo de la canaleta y los mandos de control de la bombona

Guantes de goma o P.V.C. para las labores de mantenimiento

Botas de goma o P.V.C. para los desplazamientos fuera de la cabina

Calzado de seguridad con suela antideslizante

Mandil impermeable (limpieza de canaletas)

Cinturón antivibratorio y de seguridad en la cabina

4.3 BOMBA PARA HORMIGÓN AUTOPROPULSADA

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Vuelco

Deslizamientos por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera)

Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota limpiadora)

Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes)

Atrapamientos

Contacto con la corriente eléctrica

Caída de personas a distinto nivel

Sobreesfuerzos

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente su modificación o manipulación.

La bomba de hormigonado, solo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según lo recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.

Las bombas para hormigón a utilizar habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante.

La ubicación exacta en el solar de la bomba, se estudiará a nivel del Plan de Seguridad, no obstante, se exigirá que el lugar cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:

Que sea horizontal.

Como norma general, que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno (medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores, siempre más salientes que las ruedas).

Personal competente y autorizado, antes de iniciar el bombeo del hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.

La zona de bombeo (en casco urbano), quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.

Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención. De su recepción quedará constancia escrita.

<u>Normas de seguridad para el manejo del equipo de bombeo de hormigón</u>

Antes de iniciar el suministro de hormigón asegurarse de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.

Antes de verter el hormigón en la tolva asegurarse de que está instalada la parrilla.

No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.

No trabajar con el equipo de bombeo en posición de avería, aunque sean fallos esporádicos. Detenga el servicio, pare la máquina y efectúe la reparación; solo entonces debe seguir suministrando hormigón.

Si el motor de la bomba es eléctrico:

Antes de abrir el cuadro general de mando asegurarse de su total desconexión.

No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica.

Comprobar diariamente, antes de iniciar el suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores, para evitar riesgos de rotura.

Para comprobar el espesor de la tubería es necesario que no esté bajo presión.

Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad.

Respete el texto de todas las placas de aviso instalada en la máquina.

Una persona competente y autorizada será la encargada de comprobar que para presiones mayores de 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:

Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.

Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).

Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m3. ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.

Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad.

Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación para evitar la aparición de "tapones" de hormigón.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Guantes de seguridad para el manejo de los mandos de la bomba

Casco de seguridad para realizar todas las operaciones y desplazamientos fuera de la cabina

Guantes de goma o de P.V.C. para las labores de mantenimiento

Calzado de Seguridad

Botas de goma o P.V.C. para todas las operaciones a realizar fuera de la cabina

Mandil impermeable para todas las labores de manejo de la bomba de hormigonado

Cinturón antivibratorio y de seguridad en la cabina

5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

5.1 PALA CARGADORA SOBRE ORUGA O SOBRE NEUMÁTICOS

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Atropello

Deslizamiento de la máquina

Vuelco de la máquina

Caída de la pala por pendientes

Choque contra otros vehículos

Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas)

Desplomes de taludes o de frentes de excavación

Incendio

Quemaduras (trabajos de mantenimiento)

Atrapamientos

Proyección de objetos durante el trabajo

Caída de personas a distinto nivel

Golpes

Ruido

Vibraciones

Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno

Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

A los conductores de las palas cargadoras se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos.

Para subir o bajar de la pala cargadora, se hará de forma frontal utilizando los peldaños y asideros dispuestos para tal función.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

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

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina.

No trabaje con la máquina en situación de avería.

Para realizar operaciones de servicio apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina.

Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.

En caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador.

Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.

No fumar cuando se manipula la batería.

No fumar cuando se abastezca de combustible.

No tocar directamente el electrolito de la batería con las manos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido por guantes de seguridad con protección frente a agentes cáusticos o corrosivos.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.

Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave del contacto totalmente.

- Durante la limpieza de la máquina, protegerse con mascarilla, mono, y guantes de goma. Cuando utilice aire a presión, evitar las proyecciones de objetos.

No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Si tiene que arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar.

Vigilar la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco y anti-impacto instalada.

Las protecciones de cabina antivuelco y anti-impacto para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.

Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. - Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras de obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.

Las palas cargadoras de obra, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el arnés de seguridad.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos de la pala con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohíbe transportar personas en la máquina, salvo en condiciones de emergencia.

Se prohíbe izar a personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella)

Las palas cargadoras estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).

Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.

Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.

Las palas cargadoras estarán dotadas de luces y bocina. Además dispondrán de un mecanismo sonoro y luminoso que se active al mismo tiempo que la marta hacia atrás.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Los conductores deberán controlar los excesos de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

<u>PROTECCIONES INDIVIDUALES</u>

Gafas anti-proyecciones para las operaciones de mantenimiento

Casco de seguridad para los desplazamientos fuera del vehículo

Guantes de cuero, goma o P.V.C. para las labores de mantenimiento

Cinturón antivibratorio y de seguridad

Calzado de seguridad con suela antideslizante

Botas de goma o P.V.C. para desplazamientos fuera del vehículo en temporada de barros o lluvia

Mascarillas con filtro mecánico

Protectores auditivos en caso de que la maquina no disponga de cabina insonorizada

5.2 RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGA O SOBRE NEUMÁTICOS

Puede llevar martillo rompedor para trabajos de demolición.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Atropello

Deslizamiento de la máquina

Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos)

Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora)

Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables)

Choque contra otros vehículos

Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas

Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad)

Incendio

Quemaduras (trabajos de mantenimiento)

Atrapamientos (trabajos de mantenimiento)

Proyección de objetos

Caídas de personas a distinto nivel

Golpes

Ruido

Vibraciones

Riesgos higiénicos de carácter pulverulento.

Sobreesfuerzos

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.

Para subir o bajar de la "retroexcavadora", se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

No se accederá a la máquina encaramándose a través de las cadenas o ruedas.

Se subirá y bajará de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.

No se realizarán "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.

No se permitirá el acceso a la "retroexcavadora" a personas no autorizadas.

No se trabajará con la "retroexcavadora" en situación de avería aunque sea con fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude el trabajo.

Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se apoyará primero la cuchara en el suelo, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano y se bloqueará la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.

No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.

Protéjase con guantes de seguridad adecuados si debe tocar líquidos corrosivos. Utilice además pantalla antiproyecciones.

Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.

Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.

Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.

Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.

Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico puede ser inflamable.

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

Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.

Tome toda clase de precauciones, recuerde que cuando necesite usar la cuchara bivalva, ésta puede oscilar en todas las direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a usted durante los desplazamientos de la máquina.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.

No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad y el trabajo le resultará más agradable.

Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.

Si topan con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la "retroexcavadora" del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.

Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán según lo diseñado en los planos del Plan de Seguridad y Salud.

Se acotará el entorno de la zona de trabajo, cuando las circunstancias lo aconsejen a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Se prohíbe la permanencia de personas dentro de este entorno.

Las cabinas serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retroexcavadora" a utilizar.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Las retroexcavadoras a contratar para obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retroexcavadora" con el motor en marcha.

Se prohíbe en obra que los conductores abandonen la "retroexcavadora" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.

Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se realizarán lentamente.

Se prohíbe el transporte de personas en la "retroexcavadora", salvo en casos de emergencia.

Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la "retroexcavadora", utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.

Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Se prohíbe expresamente en obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

El cambio de posición de la "retroexcavadora", se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

El cambio de la posición de la "retroexcavadora" 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.

Se prohíbe estacionar la "retroexcavadora" en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retroexcavadora al borde la zanja, respetando la distancia máxima que evite la sobrecarga del terreno.

Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Gafas antiproyecciones para las operaciones de mantenimiento

Casco de seguridad para los desplazamientos fuera del vehículo

Guantes de cuero, goma o P.V.C. para las labores de mantenimiento

Cinturón antivibratorio y de seguridad

Calzado de seguridad antideslizante

Botas de goma o P.V.C. para los desplazamientos fuera del vehículo en temporada de barros y lluvias

Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo

Protectores auditivos en caso de no disponer de cabina insonorizada

5.3 CAMIÓN BASCULANTE

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Atropellos de personas

Choques contra otros vehículos

Choques con elementos fijos de obra

Caída (al subir o bajar de la caja)

Atrapamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento

Vuelco del camión

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

La caja se bajará inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.

Al realizar las entradas o salidas del solar, el conductor extremará la precaución, auxiliado por las señales de un operario de la obra.

Respetará todas las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.

Antes de comenzar la descarga tendrá echado el freno de mano.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE

Casco de seguridad (Lo deberá usar siempre que baje del camión)

PROTECCIONES COLECTIVAS

No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste cualquier tipo de maniobras.

Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizando ésta, mediante topes.

5.4 DUMPER

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Choque con elementos fijos o móviles de obra

Atropello y/o aprisionamiento de personas en operaciones de maniobra, descarga y mantenimiento.

Vuelcos al circular por pendientes excesivas, realizar maniobras bruscas, o llevar exceso de carga.

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

No se abandonará el dumper sin haber puesto el freno de mano. Si tuviera que parar en una rampa se dejará con calzas.

No se permitirá el transporte de personas sobre ellos.

Los caminos de circulación interior se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces con otros vehículos, debiendo tener la pendiente máxima que el fabricante y las condiciones de utilización de la máquina permitan.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente en especial la dirección, el servofreno y el freno de mano, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.

Estará siempre manejado por personal autorizado y cualificado debiendo éste en todo momento llevar casco de seguridad homologado y calzado con suela antideslizante.

Todos sus elementos estarán sometidos a la comprobación periódica que indique el fabricante para su perfecto funcionamiento.

Deberá disponer de pórticos de seguridad antivuelco.

Se deberá utilizar con el cinturón de seguridad puesto.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Calzado de seguridad con suela antideslizante

Botas impermeables de seguridad

Guantes de cuero

Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento)

5.5 DUMPER AUTOVOLQUETE (DUMPER O MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO)

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

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 al ruido

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

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 pueden afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

Todos los vehículos y toda la 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 ergonomía.

Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

Utilizarse correctamente.

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

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 dumper.

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, salvo que estén dotados para ello.

El remonte de pendiente con el dumper cargado siempre se hará marcha atrás, para evitar pérdidas de material cargado o vuelco del propio aparato.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

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

5.6 BULLDOZER

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)

Deslizamientos incontrolados del tractor (barrizales, terrenos descompuestos)

Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos)

Vuelco del bulldozer

Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables)

Colisión contra otros vehículos

Contacto con líneas eléctricas

Incendio

Quemaduras (trabajos de mantenimiento)

Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros)

Caídas de personas desde la máquina

Golpes

Proyección de objetos

Ruido propio y ambiental (conjunción de varias máquinas)

Vibraciones

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias)

Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas

Considerar además, los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Para subir o bajar del bulldozer utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester; evitará lesiones por caída

No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros; puede resbalar y caer.

Suba o baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos lo hará de forma segura.

No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.

No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita el acceso al bulldozer de personas no autorizadas, pueden provocar accidentes, o accidentarse.

No trabaje con el bulldozer en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Repase las deficiencias primero, luego, reanude el trabajo.

Para evitar las lesiones durante las operaciones, de mantenimiento apoye primero la cuchilla 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 sobre el bulldozer, puede incendiarse.

No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.

Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosiones. Utilice además gafas antiproyecciones.

Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.

Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.

Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido por guantes impermeables. Recuerde es corrosivo.

Si desea manipular el sistema eléctrico del bulldozer, desconecte el motor y extraiga primero la llave del contacto.

Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.

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

Si debe “arrancar el motor”, mediante la batería de otra máquina, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrólitos producen gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de los chisporroteos.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su bulldozer.

Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

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

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

Para evitar accidentes, las operaciones del control del funcionamiento de los mandos, hágalas con marchas sumamente lentas.

Si topa con cables eléctricos no salga de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno (u objeto en contacto con este), y la máquina.

No permitir improvisaciones, recuerde que sus iniciativas debe ser respetadas por el Plan de Seguridad aunque sea necesario el cambio de trazados.

Los camiones de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que puedan provocar accidentes.

No se admitirán en la obra bulldózeres desprovistos de cabinas antivuelco (o pórticos de seguridad antivuelco y antiimpactos).

Las cabinas antivuelco serán exclusivamente indicadas por el fabricante para cada modelo de bulldozer a utilizar.

Las cabinas antivuelco montadas sobre los bulldózeres a utilizar en esta obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

Los bulldózer a utilizar en esta obra estarán dotados de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Esta medida se recomienda incluirla con referencia en obras lineales, o en aquellas alejadas de centros urbanos.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen los bulldózeres con el motor en marcha.

Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.

Se prohíbe el transporte de personas sobre el bulldozer, para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.

Los bulldózer a utilizar en esta obra, estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Se prohíbe el acceso a la cabina de mando de los bulldózer, utilizando vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes o anillos), que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se prohíbe encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.

Los bulldózer a utilizar en esta obra estarán dotados de luces y bocinas de retroceso.

Se prohíbe estacionar los bulldózer en esta obra a menos de tres metros (como norma general), del borde de (barrancos, hoyos, trincheras, zanjas, etc.), para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Se prohíbe realizar trabajos en esta obra en proximidad de los bulldózeres en funcionamiento.

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

Como norma general, se evitará en lo posible, superar los 3 km./h. en el movimiento de tierras mediante bulldozer.

Como norma general, se prohíbe la utilización de los bulldózeres en las zonas de esta obra con pendientes entorno al 50%.

Esta medida debe entenderse como un “recordatorio” de exigir que se respeten las pendientes máximas admitidas por el fabricante para cada modelo.

En prevención de vuelcos por deslizamiento, se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante (cuerda de banderolas, balizas, “reglas”, etc), ubicadas a una distancia no inferior a los 2 m. (como norma general), del borde.

Antes del inicio de trabajos con los bulldózer, al pie de los taludes ya construidos de la obra, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Gafas de seguridad antiproyecciones

Casco de polietileno (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza)

Cinturón elástico antivibratorio

Ropa de trabajo

Guantes de cuero

Guantes de goma o de P.V.C.

Botas antideslizantes (en terrenos secos)

Botas impermeables (terrenos embarrados)

Calzado de conducción de vehículos

Mascarilla con filtro mecánico recambiable

Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento)

Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento)

5.7 MOTONIVELADORA

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Caída de personas a distinto nivel

Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos

Vuelcos, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes

Atropellos

Atrapamientos

Incendio

Quemaduras (mantenimiento)

Sobreesfuerzos (mantenimiento)

Desplomes o proyección de objetos y materiales

Ruido

Vibraciones

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

A los conductores de motoniveladoras se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos.

A la motoniveladora solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.

La motoniveladora deberá poseer al menos:

Cabina de seguridad con protección frente al vuelco y frente a impactos.

Asiento antivibratorio y regulable en altura.

Señalización óptica y acústica adecuada, incluyendo marcha atrás.

Espejos retrovisores para una visión total desde el punto de conducción.

Extintor cargado, timbrado y actualizado.

Arnés de seguridad.

Botiquín para emergencias.

No se deberá trabajar con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos.

El conductor antes de iniciar la jornada deberá:

Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.

Revisar el estado de los neumáticos y su presión.

Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.

Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.

El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.

Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en el trayecto.

El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo caso de emergencia.

El conductor para subir y bajar de la máquina lo hará frente a la misma.

El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno.

No deberán realizarse “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.

Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:

Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.

Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.

Parar el motor y desconectar la batería en evitación de un arranque súbito.

No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.

Se evitará el contacto directo con líquidos corrosivos, usando para ello la prenda adecuada al riesgo a proteger.

No se deberá fumar:

Cuando se manipule la batería.

Cuando se abastezca de combustible a la máquina.

Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.

Se usará el equipo de protección individual facilitado al efecto.

No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.

No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativas para una adecuada conducción.

Los conductores procederán al lavado del suelo y pedales de la cabina con la frecuencia suficiente como para evitar ambientes pulverulentos dentro de la misma.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad para los desplazamientos fuera de la cabina

Protectores auditivos

Calzado de seguridad

Guantes de seguridad para las labores de mantenimiento

Botas de goma o de P.V.C. para los desplazamientos fuera de la cabina

Cinturón antivibratorio y de seguridad en la cabina

5.8 COMPACTADOR

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)

Máquina en marcha fuera de control

Vuelco (por fallo del terreno o inclinación excesiva)

Caída por pendientes

Choque contra otros vehículos (camiones, máquinas)

Incendios (mantenimiento)

Quemaduras (mantenimiento)

Caída de personas al subir o bajar de la máquina

Ruido

Vibraciones

Los derivados de trabajos continuados y monótonos

Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

El operador permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar éste hasta que el rodillo esté parado.

Vigilará especialmente la estabilidad del rodillo cuando circule sobre superficies inclinadas, así como de la consistencia mínima del terreno, necesaria para conservar dicha estabilidad.

Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad (al bajar de la máquina)

Calzado de seguridad antideslizante

Ropa de trabajo adecuada

Guantes

Protectores antruidos

5.9 COMPACTADOR DE BANDEJA Y PISTÓN

En este apartado se considerarán incluidos los pequeños compactadores de bandeja o pistón utilizados en lugares de difícil acceso o en obras de pequeña entidad.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Golpes en manos y muñecas por retroceso de la manivela de arranque al poner la máquina en marcha

Golpes y/o atrapamientos en manos, brazos y pies al efectuar giros en zanjas estrechas

Vuelcos originados por distracción del operario

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

La máquina deberá ser manejada única y exclusivamente por personal debidamente instruido al respecto, prestando siempre la máxima atención y evitando posibles descuidos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Botas de seguridad

Guantes de cuero

Cinturón antivibratorio siempre que permanezca al mando de la máquina durante toda la jornada de trabajo, o bien en intervalos ininterrumpidos de tiempo superiores a treinta minutos.

6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

6.1 GRÚA AUTOPROPULSADA

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Los derivados del tráfico durante el transporte

Caídas a distinto nivel

Atrapamientos

Golpes por o contra objetos, materiales o maquinaria

Contactos con la energía eléctrica

Vuelco de la grúa autopropulsada

Atropellos de personas

Desplome de la estructura en montaje (perfilería general, tramos de grúa torre, climatizadores, etc.)

Quemaduras

Sobreesfuerzos

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Las grúas autopropulsadas a utilizar en esta obra, tendrán al día el libro de mantenimiento.

En el Plan de Seguridad especificará claramente en los planos, el lugar de estación de la grúa autopropulsada para montaje de la grúa torre, la estructura metálica, introducción de grandes pesos, etc..

El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.

Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor de la grúa autopropulsada de la siguiente normativa de seguridad. De su recepción quedará constancia por escrito.

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Respete las señales de tráfico interno.

Cuando deba salir de su vehículo utilice el casco de seguridad que se le ha entregado junto con esta nota.

Una vez concluida su estancia en la obra devuelva el casco al salir.

Ubíquese para realizar su trabajo, en el lugar o zona que se le señale.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.

Una persona competente comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.

Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm. de espesor (o placas de palastro), para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.

Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.

El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.

Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados, por ser una maniobra insegura.

Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.

Se prohíbe permanecer o realizar trabajos bajo el radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.

Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.

No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

Si entra en contactos con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.

No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.

Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.

Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.

No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.

Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.

Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.

Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.

Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.

No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.

No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.

Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.

Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.

No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados.

Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.

Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Calzado de seguridad con suela antideslizante

Guantes de goma o P.V.C.

Guantes de cuero

Botas de goma o P.V.C.

6.2 CAMIÓN GRÚA

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Los derivados del tráfico durante el transporte

Vuelco del camión

Atrapamiento

Caída a distinto nivel

Atropello

Caída de materiales (desplome de la carga)

Golpes por o contra objetos, materiales o máquina

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.

El gruita tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.

Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.

Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.

Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.

Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.

Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. De su recepción quedará constancia por escrito.

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR PARA LOS OPERADORES

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.

No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo.

Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.

No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.

Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.

Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.

No permita que nadie se encarame sobre la carga.

No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.

No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.

Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.

Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.

No abandone la máquina con una carga suspendida.

No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.

Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.

Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.

Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.

No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados.

Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad. De ello quedará constancia escrita.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Guantes de seguridad

Calzado de seguridad con suela antideslizante

Botas de goma o P.V.C.

7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

7.1 GRUPO ELECTRÓGENO

Un grupo electrógeno es un generador de corriente que consiste en un motor diésel o de gasolina unido a un generador con alternador, con el objetivo de producir la energía eléctrica adecuada al consumo necesario para alimentar consumidores fuera del alcance de una red eléctrica pública.

Según su movilidad pueden ser:

Fijos: grupos que nada más pueden desplazarse cuando están desconectados.

Móviles: se incluyen en esta clasificación tanto los grupos portátiles, desplazados a mano, como los grupos montados sobre equipos con ruedas. Estos grupos pueden desplazarse durante su funcionamiento.

Riesgo de contacto eléctrico indirecto: se entiende como el que se da entre un operario y las masas de las maquinas o aparatos eléctricos puestos accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.

Masa: partes o zonas metálicas accesibles del equipo eléctrico que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo por un defecto de aislamiento interno.

Las tensiones de contacto que pueden aparecer por un defecto, deben ser anuladas en un tiempo suficientemente corto, para evitar efectos nocivos sobre el organismo humano. Esta se define como la tensión que durante un defecto puede resultar aplicada entre la mano y el pie de una persona que toque una masa normalmente en tensión.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Contacto eléctrico indirecto

Golpes y atrapamientos

Ruido

Emanación de gases

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Instalaciones temporales en obras; se basa en la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá de un interruptor diferencial de sensibilidad mínima de 3.000 m. A.

Para que puedan funcionar los interruptores diferenciales el neutro del alternador tiene que estar unido a tierra. Por tanto los esquemas más adecuados serán el T. T.

Los equipos de generadores de corriente han de situarse en zonas distantes de los lugares de trabajo y suficientemente ventiladas y limpias.

Los operarios no han de estar sometidos durante la jornada laboral al ruido del motor del generador, y si se ha de situar el generador en un lugar cerrado ha de garantizarse una ventilación suficiente para eliminar el riesgo que pueden sufrir los operarios.

Las tensiones necesarias en obra son de 380 y 220 V, pudiéndose obtener tensiones de seguridad con ayuda de un transformador.

Cuadros eléctricos de obra:

Entre el generador y la máquina deben instalarse cuadros eléctricos de obra, donde se ubicarán los dispositivos de protección contra corrientes de defecto (interruptores diferenciales) contra cortocircuitos y sobrecargas (interruptores automáticos).

En los cuadros eléctricos de obra no es aconsejable el uso de fusibles ya que este tipo de protección presenta dos serios inconvenientes:

Es muy fácil y muy habitual que los fusibles sean sustituidos por otros de menor calibre,

o lo que es peor, que sean puenteados (trucados).

Caso de fusión de uno de ellos, la maquinaria trifásica queda funcionando a dos fases, con riesgo de quemarse por sobreintensidad. Los interruptores automáticos, sin embargo actúan simultáneamente en las tres fases, interrumpiendo la alimentación de la máquina averiada.

Así los interruptores automáticos de protección general tendrán un poder de corte no inferior a 10 KA.

Los envolventes de los cuadros eléctricos serán de material aislante o de doble aislamiento.

Las mangueras utilizadas llevarán además de los conductores de alimentación eléctrica de la maquinaria el conductor de protección (color amarillo verde).

Los tomacorrientes serán de material aislante y estarán protegidos como mínimo contra las proyecciones de agua. Para saber a qué tensión están conectados se distinguirán por sus colores normalizados:

Violeta = 24 voltios. Frecuencia 50 Hz.

Blanco = 42 voltios. Frecuencia: 50 Hz.

Amarillo = 110 voltios. Frecuencia: 50 Hz.

Azul = 220 voltios. Frecuencia: 50 Hz.

Rojo = 380 voltios. Frecuencia: 50 Hz.

Verde = Frecuencia de 100 Hz a 300 Hz.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Ropa de trabajo

Botas de aguas dieléctricas

Guantes dieléctricos de baja tensión

Protectores auditivos

Mascarillas

7.2 COMPRESOR

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Vuelco

Atrapamientos de personas

Caída de la máquina por desprendimiento durante el transporte en suspensión

Ruido

Rotura de la manguera de presión

Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos

Atrapamientos durante operaciones de mantenimiento

Sobreesfuerzos

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos que completan el Plan de Seguridad y Salud, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realiza a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre, carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instalados en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general) en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.

Los compresores (no silenciosos) a utilizar en esta obra, se aislará por distancia del tajo de martillos (o de vibradores).

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

Una persona competente 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 según cálculo.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Calzado de seguridad

Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados

Protectores auditivos

Guantes de goma o P.V.C.

7.3 MARTILLO NEUMÁTICO (MARTILLO ROMPEDOR, TALADRADOR)

Esta máquina además de los riesgos que de por si tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Tener presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.

Fijar condiciones que permitan la articulación de soluciones, a situaciones de riesgo difícilmente detectables a nivel de Estudio de Seguridad y Salud, mediante ajustes en el Plan de Seguridad, especialmente si se prevé riesgos durante demoliciones, roturas de terrenos o labrados.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo

Ruido puntual

Ruido ambiental

Polvo ambiental

Sobreesfuerzo

Rotura de manguera bajo presión

Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas)

Proyección de objetos y/o partículas

Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:

Caídas a distinto nivel

Caídas de objetos sobre otros lugares

Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, (rompedores, barrenadores, picadores, -usted define-), en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.)

En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de “Obligatorio el uso de protección auditiva”, “Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “Obligatorio el uso de mascarilla de respiración”.

Tener presente la medida precedente especialmente en tajos de rotura o de taladro de rocas asimilables, en especial, en lugares cerrados, (túneles, presas, trincheras, etc.).

En esta obra los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta al coordinador de seguridad.

Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos

El trabajo que se va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de proyección personal:

Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.

Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.

No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.

Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.

Si observa deterioro o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.

No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión. Evitará accidentes.

No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que ha utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.

Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.

Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y similares. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.

El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas.

Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en la obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso” (unos 80 m. por encima de la línea)

Es probable que sea difícil controlar un tajo como el descrito y prohibir que se sigan empleando los martillos ante urgencia en el plazo de ejecución, o situaciones asimilables o destajos.

Tomar precauciones para que el Plan de Seguridad arbitre fórmulas concretas (presencia constante del Vigilante de Seguridad o del Encargado en el tajo), para evitar el riesgo de electrocución. Este tipo de trabajos ha originado accidentes mortales.

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.

Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

Puede mejorar la norma si el terreno o lugar de trabajo lo permite. Aleje siempre, lo más posible el compresor para mejorar las condiciones de trabajo.

La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible que permita el trazado de la calle en que se actúa.

Tomar precauciones para evitar los daños a terceros en vía urbana. Vigilar la ubicación y movimientos de los “mirones” especialmente si son niños.

Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante (o elementos estructurales o no próximos), para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.

Extremar las precauciones si se deben utilizar martillos neumáticos en la base o en la cabeza de taludes.

Evitar en lo posible utilizarlos en el interior de las vaguadas especialmente si son angostas, el ruido y vibraciones pueden provocar aludes o desprendimientos por “bolos” de roca ocultos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Gafas antiproyecciones

Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (según casos)

Protectores auditivos (según casos)

Tapones auditivos (según casos)

Mandil de cuero

Manguitos de cuero

Manoplas de cuero

Polainas de cuero

Mascarillas antipolvo con filtro recambiable

Botas de seguridad

Ropa de trabajo

Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria)

Muñequeras elásticas (antivibratorias)

7.4 MESA DE SIERRA CIRCULAR

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

Se estudia conjuntamente en sus dos modelos:" Mesa de sierra circular para madera (Tronzadora)" y "Mesa de sierra circular para material cerámico".

En el mercado existen sierras de accionamiento eléctrico, con corte en vía húmeda, adecuadas para el corte cerámico cuya concepción elimina todos los riesgos; no emiten polvo, no producen ruido y permiten tocar el disco en funcionamiento sin producir cortes en las manos.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Cortes

Golpes por objetos

Abrasiones

Atrapamientos

Emisión de partículas

Sobreesfuerzos (cortes de tablones)

Emisión de polvo

Ruido ambiental

Contactos eléctricos

Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.)

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Esta máquina ligera, se suele cambiar de ubicación durante la ejecución de la estructura ya que es la encargada de dar forma a la madera para los encofrados. Tomar precauciones para que el Plan de Seguridad contemple su ubicación en un lugar seguro. En este sentido, se sugiere la siguiente prevención:

Las sierras circulares en la obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, como norma general, del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.)

Las sierras circulares en la obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.

En caso de haber otra solución, se debe prever la construcción de viseras resistentes sobre pies derechos, o de puentes volados, de protección contra la caída o derrames fortuitos de las cargas suspendidas.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante señales de peligro, y rótulos con la leyenda: “Prohibido utilizar a personal no autorizado”.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en la obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

Carcasa de cubrición del disco

Cuchillo divisor del corte

Empujador de la pieza a cortar y guía

Carcasa de protección de las transmisiones por poleas

Interruptor estanco

Toma de tierra

Tener presente que la carcasa de cubrición del disco suele ser retirada, y con ésta suele desaparecer el cuchillo divisor. El empujador no suele montarse nunca y la mayoría de estas máquinas nunca dispusieron de él. La vetustez de ciertos aparatos y de sus diversas reparaciones las hacen aparecer sin la protección de la transmisión por poleas y tan soldado, arrancado y vuelto a soldar el cuchillo divisor que impide la comodidad del corte. El interruptor, cambiado en diversas ocasiones, no suele ser estanco, y por último, la toma de tierra a través de la manguera de conexión eléctrica, suele anularse, en el momento en que el disyuntor diferencial de cuadro eléctrico comienza a saltar.

En la obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco se le entregará la normativa de actuación.

<u>Medidas de prevención a aplicar para el manejo de la sierra de disco</u>

Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Vigilante de Seguridad para que sea subsanado el defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.

Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Vigilante de Seguridad para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.

Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la «trisca». El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera «no pasa», el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Vigilante de Seguridad para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes. “Desconecte el enchufe”.

Antes de iniciar el corte: “con la máquina desconectada de la energía eléctrica”, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.

Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

Aplicar los siguientes apartados sólo en modelos de sierra para corte de material cerámico, sustituyendo las específicas dedicadas al corte de madera.

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Vigilante de Seguridad que se cambie por otro nuevo. Esta operación realícela con la máquina desconectada de la red eléctrica.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie o en un local muy ventilado, y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.

Moje el material cerámico (empápelo de agua), antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

Tener presente, que es normal que el que inicia el tajo de corte de ladrillo se dedique a este menester de continuo. Extremar las precauciones para evitar en el operario trastornos pulmonares de cualquier tipo. Se sugiere arbitrar turnos rotativos de personal para este tajo y vigilar estrechamente el buen estado de los filtros de las máscaras de protección. Supervisar los resultados de los reconocimientos médicos periódicos.

Un sistema de eliminación «artesanal» de polvo será: Ajustar un «plástico» o similar en torno al tubo de salida de polvo, ajustándolo a un recipiente con agua.

Se prohíbe el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular de la obra mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa-torre. El transporte elevado, se realizará subiendo la mesa de sierra a una batea emplintada a la que se amarrará firmemente. La batea mediante eslingas se suspenderá del gancho de la grúa, en prevención del riesgo de caída de la carga. (También puede realizar la maniobra mediante balancín.)

Considerar que con los discos rotos se suele seguir trabajando hasta que llegue el repuesto al almacén de la obra. Tomar precauciones para que el Plan de Seguridad evite este riesgo adicional.

Se comprobará el buen estado diario de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad. Esta costumbre «antirrobos», no es una práctica segura. Las mesas de sierra se deben guardar en los almacenes. Los robos se pueden controlar internamente, mediante Vigilantes Jurados.

Esta costumbre es un riesgo adicional en el caso de una grúa ubicada entre medianerías cuya pluma en veleta, gira con la mesa de sierra sobre los tejados o calles del entorno.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en la obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución), en combinación con los disyuntores diferenciales. El Vigilante de Seguridad controlará diariamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.

Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de polietileno (preferible con barbuquejo)

Gafas de seguridad antiproyecciones

Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable

Ropa de trabajo

Botas de seguridad

Faja elástica (corte de tablones)

Guantes de cuero (preferible muy ajustados)

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados)

Traje impermeable

Polainas impermeables

Mandil impermeable

Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS

8.1 VIBRADOR DE AGUJA

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Descargas eléctricas

Caídas en altura

Salpicadura de lechada en ojos

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

La operación de vibrador se realizará siempre desde una posición estable.

La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.

Los vibradores, solo deberán ser manejados por trabajadores en buen estado físico.

Se deberán adoptar todas las medidas posibles para reducir las vibraciones trasmitidas al operario por el vibrador.

Cuando se utilicen vibradores eléctricos, habrá que tener en cuenta, las conexiones a tierra, cables conductores perfectamente aislados, y desconectar la corriente cuando no se esté empleando el vibrador.

El mantenimiento del vibrador en esta obra será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

La alimentación eléctrica del vibrador, a utilizar, en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

La toma de tierra del vibrador, se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) en combinación con los disyuntores diferenciales. El personal cualificado controlará diariamente el correcto montaje de la toma de tierra de las máquinas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Botas de agua

Guantes aislantes

Gafas para protección de hormigón

8.2 SIERRA CIRCULAR

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Cortes y amputaciones en extremidades superiores

Descargas eléctricas

Rotura del disco

Proyección de partículas

Incendios

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos para los órganos móviles.

Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.

La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.

Se evitará la presencia de clavos al cortar.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Guantes de cuero

Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera

Calzado con plantilla anticlavos

PROTECCIONES COLECTIVAS

Zona de trabajo claramente definida.

Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

8.3 PISTOLA FIJA-CLAVOS

Máquina herramienta que se utiliza para construcción de anclajes de una determinada resistencia.

Puede ser utilizada para la construcción de “puntos fuertes” para amarre de algún elemento de seguridad previo cálculo de la solicitación requerida.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Los derivados del alto nivel sonoro del disparo para el que la maneja y para el personal de su entorno próximo.

Disparo inopinado y/o accidental sobre las personas o las cosas.

Disparos a terceros por total cruce del clavo del elemento a recibir el disparo.

Los derivados de la manipulación de los cartuchos de impulsión.

Partículas proyectadas.

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.

El personal dedicado al manejo de la pistola fija-clavos estará en posesión del permiso expreso de la jefatura de obra para dicha actividad.

Elija siempre el cartucho impulsor y el clavo adecuado para el material y el espesor en el que hincarlo.

No intente disparar sobre superficies irregulares. Puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.

No intente realizar disparos inclinados. Puede perder el control de la pistola y accidentarse.

Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que dispara, podría producir lesiones.

Cerciórese que está en posición correcta el protector antes de disparar, evitará accidentes.

No intente realizar disparos en lugares próximos a las aristas de un objeto. Pueden desprenderse fragmentos de forma descontrolada y lesionarle.

No dispare en lugares cerrados. Cerciórese de que el lugar está bien ventilado.

Instale el "adaptador para disparos sobre superficies curvas", antes de dar el tiro. Evitará el descontrol del clavo y de la pistola.

No intente clavar sobre fábricas del ladrillo, tabiques, tabicones hueco doble, y en general, sobre aquellas hechas con ladrillos huecos, lo más probable es que se traspase la fábrica inútilmente.

No intente clavar sobre bloques de hormigón ni sobre hormigones aligerados, lo taladrará inútilmente.

Cerciórese del buen equilibrio de su persona antes de efectuar el disparo. Tenga presente que de lo contrario puede caer.

Si debe disparar desde plataformas y andamios colgantes, cerciórese de que están inmovilizados. Podría usted caer al vacío.

No dispare apoyado sobre objetos inestables (cajas, pilas de materiales, etc.), puede caer.

Cuando se vaya a iniciar un tajo con disparo de pistola fija-clavos, se acordonará la zona (zona "X" de la obra), en prevención de daños a otros operarios.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Gafas de seguridad antiproyecciones

Casco de protección auditiva independiente

Ropa de trabajo

Traje impermeable

Guantes de cuero

Muñequera de cuero o manguitos

Mandil de cuero

8.4 TALADRO PORTÁTIL

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Contacto con la energía eléctrica

Atrapamientos

Erosiones en las manos

Cortes

Golpes por fragmentos en el cuerpo

Los derivados de la rotura de la broca

Los derivados del mal montaje de la broca

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes en su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo, comuníquelo para que sea reparada la anomalía y no lo utilice.

Compruebe que el estado del cable de la clavija de conexión, rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.

Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material, no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.

No intente realizar taladros inclinados "a pulso", puede fracturarse la broca y producirle lesiones.

No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca, puede fracturarse y producirse lesiones, si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.

El desmontaje y montaje de brocas no lo haga el mandril aún en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.

No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille, ya que puede seguir taladrando, evitará accidentes.

No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.

No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.

Las piezas de tamaño reducido taládrelas sobre banco, amordazadas en tornillo sin fin, evitará accidentes.

Las labores sobre banco ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.

Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente y además pueden fracturarse y causarle daños.

Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.

Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones por el cambio de la broca.

En esta obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.

Los taladros portátiles serán utilizados, en esta obra por personal especializado.

Se comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.

La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado el taladro portátil conectado a la red eléctrica.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Gafas de seguridad antiproyecciones

Ropa de trabajo

Guantes de cuero

Calzado con suela antideslizante (trabajos de acabado)

Botas de seguridad

8.5 ROZADORA ELÉCTRICA

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Contacto con la energía eléctrica

Erosiones en las manos

Cortes

Golpes por fragmentos en el cuerpo

Los derivados de la rotura del disco

Los derivados de los trabajos con polvo ambiental

Pisadas sobre materiales (torceduras, cortes)

Los derivados del trabajo con producción de ruido

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso afirmativo entréguelo para que sea repasado y no lo utilice. Evitará el accidente.

Compruebe el estado del cable de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, evitará lesiones.

Elija siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no lo intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados y correrá riesgos innecesarios.

No intente "rozar" en zonas poco accesibles en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.

Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.

Sustituya inmediatamente los discos gastados o agrietados.

Evite depositar la rozadora aún en movimiento directamente en el suelo, en una posición insegura.

No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella. Puede sufrir accidentes serios.

Desconéctelo de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.

Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo. Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.

Las rozadoras a utilizar en esta obra estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

Se revisará diariamente los discos de corte, cerciorándose de que se cambian inmediatamente los deteriorados.

Las rozadoras a utilizar en esta obra serán reparadas por personal especializado.

Se comprobará diariamente el buen funcionamiento de la conexión a tierra de las rozadoras a través del cable eléctrico de alimentación, retirando del servicio aquellas máquinas que la tengan anulada.

Se prohíbe dejar en el suelo o dejar abandonada conectada a la red eléctrica la rozadora, en una posición insegura.

El suministro eléctrico a la rozadora se efectuará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general (o de distribución), dotada con clavijas macho-hembras estancas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Gafas de seguridad antiproyecciones

Ropa de trabajo

Guantes de cuero

Mandil y manguitos de cuero

Botas de seguridad

Mascarilla de seguridad antipolvo con filtro mecánico recambiable

8.6 PISTOLA NEUMÁTICA GRAPADORA

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Los derivados de los tiros fuera de control por:

Conexión a la red de presión

Agarrotamiento de los elementos de mando

Presión residual de la herramienta

Error humano

Los derivados de la utilización de sobrepresión para la pistola:

Expulsión violenta de la cuchilla

Reventón del circuito

Los derivados de la proyección durante el disparo de los fragmentos de hilo metálicos de inyección de clavos o grapas.

Ruido puntual (puede llegar en torno a los 120 dBA)

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Compruebe el perfecto estado de la pistola y que no carezca de ninguno de sus elementos constitutivos.

Apriete perfectamente los elementos de conexión al circuito de presión. La desconexión accidental puede producirle lesiones.

Ponga el aparato en presión suavemente, no de presión de un sólo golpe, evitará daños al aparato y posibles lesiones.

Compruebe que los controles funcionan correctamente. El ensayo debe realizarlo sin que implique riesgos para sus compañeros.

No intente grapar piezas entre sí sujetas manualmente. El tiro puede resultar incontrolado.

No intente disparar al límite de las piezas, la carga (o el clavo) puede sobresalir y dañarle durante manipulación.

Vigile la presión del aire; la sobrepresión puede provocar la expulsión violenta de las cuchillas y producirle lesiones.

No permita que su ayudante se sitúe hacia el lado por el que expulsan los fragmentos del alambre de sujeción de los clavos o grapas.

Utilice cascos-protectores auditivos, recuerde que la pistola produce alto nivel de ruido de los disparos, y puede producirle lesiones en los oídos.

No abandone la herramienta conectada al circuito de presión. Si ha de interrumpir su trabajo, cierre la válvula de aire, evitará accidentes.

No permita que otra persona manipule o utilice su máquina, para evitar que pueda accidentarse o correr riesgos innecesarios.

Las grapadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de elementos que obliguen a que se abandone el aparato para poder realizar la conexión al circuito de presión.

Se controlará diariamente que la presión de los circuitos de alimentación es la específica para el funcionamiento de cada aparato.

Las pistolas a utilizar estarán dotadas de palpador.

Las grapadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de un desatascador rápido que permita retirar sin riesgos los clavos o grapas atoradas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de polietileno

Protectores auditivos (ayudantes)

Guantes de cuero (manejo de piezas)

Ropa de trabajo

Manguitos de cuero

Mandil de cuero

8.7 CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Proyección de partículas y polvo

Descarga eléctrica

Rotura del disco

Cortes y amputaciones

Ruido

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.

Antes de comenzar el trabajo se comprobara el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que se pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Guantes de cuero

Mascarilla con filtro

Gafas de seguridad antiproyecciones

PROTECCIONES COLECTIVAS

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.

Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

8.8 MOTOSIERRAS

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Descargas eléctricas

Proyección de partículas

Caídas en altura

Ambiente ruidoso

Generación de polvo

Explosiones e incendios

Cortes en extremidades

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.

El personal que utilice las motosierras ha de conocer sus instrucciones de uso.

Las motosierras serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

La desconexión de las motosierras no se hará con un tirón brusco.

No se usará una motosierra eléctrica sin enchufe. Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Guantes de cuero

Protecciones auditivas y oculares

Arnés de seguridad para trabajos en altura

PROTECCIONES COLECTIVAS

Zonas de trabajo limpias y ordenadas. Los huecos estarán protegidos con barandillas.

Las mangueras de alimentación a las motosierras estarán en buen uso.

8.9 HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS DE MANO EN GENERAL

Riesgos asociados al equipo

- Golpes y cortes por objetos móviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Incendio por factores de ignición
- Caída de objetos en manipulación

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas de carácter general

- En el caso de generación de partículas incandescentes por el roce del equipo con materiales metálicos, antes de comenzar la tarea, se vigilará la ausencia de otras personas o de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo y se colocará un extintor de capacidad extintiva mínima 21A 113B en las proximidades de la zona de trabajo.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores. Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- Asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación. Cuando se vayan a cortar piezas largas, se deberán colocar elementos auxiliares de apoyo y sujeción con el fin de evitar la caída de piezas. Cuando las piezas resultantes del corte sean de pequeño tamaño y presenten aristas cortantes, además de utilizar elementos auxiliares para la sujeción de la pieza, se usarán guantes de protección para evitar cortes durante la manipulación de dichas piezas.
- Utilizar siempre las empuñaduras auxiliares durante la realización de trabajos para evitar la pérdida de control de la herramienta. Siempre ha de sujetarse el equipo por sus asideros con ambas manos y en una posición estable.
- En caso de que existan atmósferas deflagrantes o explosivas, únicamente se podrán utilizar herramientas eléctricas portátiles especialmente diseñadas para evitar la generación de chispas.
- Si la herramienta eléctrica se debe utilizar en un recinto muy conductor o húmedo, será alimentada por un transformador separador de circuitos o por un transformador de seguridad. Se comprobará el estado general de dichos transformadores, así como el de sus cables de alimentación. Los transformadores de seguridad y separador de circuitos siempre se instalarán fuera del recinto donde van a utilizarse las herramientas que requieran su empleo.

<u>Mantenimiento</u>

- Desconectar el equipo del suministro eléctrico siempre que se vayan a realizar labores de limpieza, reparación o mantenimiento, asegurándose que no cabe la posibilidad de una

puesta en marcha accidental. No realizar operaciones de cambio de accesorios con la máquina conectada al suministro eléctrico.

- Enchufar la máquina a la red en posición desconectada.
- Antes de depositar el equipo después de los trabajos, desconectarlo y esperar a que se detenga.
- Dejar enfriar los accesorios e corte o perforación previamente a su manipulación para realizar las operaciones de revisión o mantenimiento. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección para tocar el accesorio.
- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener siempre el cable separado del radio de acción del equipo. Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos,... manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
- Revisiones periódicas del doble aislamiento del equipo asegurándose que éste se encuentre funcional. Debe verificarse la conexión de la puesta a tierra si se trata de una herramienta de la clase I.
- En caso de sufrir desperfectos o averías no se utilizará el equipo mientras no haya sido revisado y arreglado por personal cualificado.
- Radiales:

Elegir adecuadamente el disco en relación a la tarea y al material a trabajar: es elemental la utilización de discos de diámetros según la radial a usar y de características adecuadas al trabajo a efectuar; respetar el sentido de rotación indicado sobre la misma y utilizar correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante. La elección del disco será adecuada para evitar sobreesfuerzos sobre el mismo.

Hacer rotar el disco manualmente para verificar que está bien centrado y no tiene roces con la carcasa de protección. Comprobar el estado de los discos previamente al inicio de las tareas comprobando que no hayan sufrido golpes, almacenamiento en condiciones ambientales inapropiadas, sobreesfuerzos, etc.

No retirar nunca el resguardo del disco. Si el disco llegase a bloquearse en el material, desconectar inmediatamente la radial.

No someter el disco a sobreesfuerzos laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva.

Se utilizarán gafas contra proyecciones durante la utilización de la radial. La radial mantendrá en todo momento las carcasas protectoras del disco dispuestas por el fabricante que impidan o limiten la proyección de fragmentos. Sujetar siempre la radial cerciorándose de que las partículas producidas sean lanzadas en dirección contraria a la posición del cuerpo.

- Taladros

Elegir adecuadamente la broca en relación a la tarea, equipo disponible y al material a trabajar: es elemental la utilización de brocas de características adecuadas al trabajo a efectuar, utilizando correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante. La elección adecuada de la broca evitará sobreesfuerzos sobre la misma.

Se utilizará protección ocular resistente a proyecciones siempre que se utilice el equipo.

Cuando se trabaje sobre superficies que generen ambientes pulvígenos se utilizarán mascarillas de protección nasal y bucal.

No aplicar presión excesiva sobre la herramienta. No someter la broca sobreesfuerzos por aplicación de una presión excesiva sobre la misma.

Si el taladro llegase a bloquearse, desconectarlo inmediatamente de la red eléctrica.

8.10 HERRAMIENTAS MANUALES

Riesgos asociados al equipo

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objeto
- ***Medidas correctoras y consignas preventivas***
- Las herramientas manuales deben estar construidas con materiales resistentes, y sus mangos o empuñaduras han de tener un diseño ergonómico correcto, con dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas.
- Se utilizarán guantes de protección contra riesgos mecánicos siempre que se utilicen herramientas con partes afiladas o aristas cortantes.

- No trabajar nunca con herramientas que presenten algún defecto. Manténgalas limpias de sustancias deslizantes (humedad, grasas, etc.)
- Recoger adecuadamente las herramientas al final de la jornada, almacenándolas en un lugar adecuado hasta el inicio de la jornada siguiente (preferentemente en su funda si es posible).
- Inspeccionar periódicamente el estado de las herramientas retirando aquellas que se encuentren en mal estado.
- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar. No abusar de la herramienta ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente ha sido concebida.
- Utilizar elementos auxiliares que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.
- No utilizar una herramienta si no se está suficientemente adiestrado en el uso de ésta.
- El trabajador usará calzado de seguridad tipo S3 para su uso continuado en la obra de construcción.
- Utilizar cinturón portaherramientas siempre que sea posible.
- El mantenimiento de las herramientas de mano (reparación, afilado, templado o cualquier otra reparación) deberá ser realizada por personal especializado evitando realizar reparaciones provisionales.

Equipos de Protección Individual

- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antiperforación
- Guantes de protección mecánica
- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad

8.11 MESAS DE CORTE

Riesgos asociados al equipo

- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Durante la utilización del equipo se prestará máxima atención y nunca se introducirán las manos en la zona de accionamiento de la máquina durante el funcionamiento.
- En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño, utilizar elementos auxiliares (empujadores de corte) para mantener la pieza en posición correcta y alejar las manos de la zona de corte.
- En el caso de corte de madera, extraer previamente todos los clavos o partes metálicas de la madera que desee cortar.
- Comprobar periódicamente el estado de las protecciones de la máquina. No utilizar el equipo sin la protección del disco de corte, si se quita dicha protección durante las labores de mantenimiento, es imprescindible volver a montarla al final del trabajo.
- El trabajador que maneje la máquina llevará ropa ceñida para evitar que se pueda enganchar.
- Las mesas de sierra circular no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros del borde de los forjados, zanjas, etc. con la excepción de bordes que estén protegidos convenientemente (redes o barandillas). No ubicar la mesa en lugares encharcados para evitar riesgos de caídas.
- Las labores de mantenimiento, ajuste y preparación se harán siempre con la máquina parada, desconectada de la red eléctrica y debidamente señalizada para evitar la puesta en marcha accidental, especialmente durante las labores de montaje y reglaje del disco. Seguir siempre las instrucciones de uso proporcionadas por el fabricante.
- Se harán revisiones periódicas y documentadas del cableado eléctrico de suministro de forma que éste no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos, etc. manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se usarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Se realizarán revisiones periódicas de la puesta a tierra del equipo: la manguera eléctrica debe estar dotada de conductor expreso para toma de tierra. Se verificarán los dispositivos de protección contra sobreintensidades del cuadro eléctrico al que está conectado el equipo (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0,03A) y de la puesta a tierra.
- En el caso de **Tronzadoras por vía húmeda** (**mesas de corte de material cerámico**), por ser equipos eléctricos y por vía húmeda, se prestará máxima atención al estado de los cables y mangueras eléctricas utilizadas y a la puesta a tierra del equipo.
- En el caso de **Mesas de corte de madera** (**sierras de mesa**), utilizar protección ocular y respiratoria durante el manejo del equipo. Para reducir la exposición a polvo, además de la utilización de protección respiratoria especialmente diseñada para filtrar las partículas microscópicas, realizar el trabajo en lugares bien ventilados o utilizar un equipo de extracción de polvo.

Equipos de Protección Individual

- Guantes de protección mecánica
- Ropa de trabajo no holgada para evitar enganches.
- Protección ocular tipo gafas antiproyecciones
- Protección ocular y respiratoria cuando se genere polvo (mesas de corte de madera)

8.12 EQUIPOS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA

COMPRESOR

Se tendrán en cuenta tanto el uso del propio compresor en sí como la utilización de equipos y herramientas portátiles accionadas por aire comprimido.

Riesgos asociados al equipo

- Explosión
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Incendio por factores de ignición
- Contacto térmico
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas

<u>Colocación</u>

- Comprobar que el compresor quede correctamente refrigerado por la corriente de aire que produce la polea del ventilador. Para la correcta refrigeración del compresor, cuando se instala paralelo a una pared, la distancia entre la polea y la pared no será nunca inferior a 25 cm. para compresores de hasta 5,5 CV. y de 40 cm. para compresores de 7,5 o más CV.
- No utilizar nunca el compresor si no está asegurada una ventilación adecuada pues los gases de escape producidos por el motor son tóxicos. En el caso de que la ventilación no sea suficiente en el almacén, se deberán mandar al exterior los gases de descarga mediante un conducto adecuado (espiral de acero de 60 mm).
- No colocar el compresor a una distancia inferior a los 2 m (como norma general) de bordes y huecos.

- El compresor se colocará en posición horizontal con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos.

Utilización del equipo

- Comprobar el estado de las mangueras previamente al uso de la instalación de aire comprimido. Se desecharán aquellas cuyo estado no garantice una absoluta seguridad y no se emplearán cintas aisladoras para taponar escapes.
- No someter las mangueras durante su utilización a flexiones, golpes o erosiones que puedan traer como consecuencia la ruptura de las mismas produciendo el consiguiente movimiento repentino de serpenteo o látigo producido por la salida brusca del aire comprimido. Si la manguera de la herramienta no permite aproximarse al objeto sobre el que hay que actuar, no tirar de la manguera, aproximar el objeto si es posible o acoplar otra manguera. Probar el conjunto antes de su utilización.
- Evitar toda erosión, atrapamiento o disposición de materiales encima de ellas: una vez utilizadas se recogerán y guardarán adecuadamente.
- Utilizar presiones adecuadas a la herramienta o útil a usar de forma que se minimice el riesgo de proyección de elementos.
- Asegurar la correcta conexión de las herramientas o equipos al circuito de aire comprimido de forma que se evite cualquier posible fuga. El acoplamiento de mangueras se efectuará mediante elementos de acción rápida de forma que cuando se desconecte el acoplamiento automáticamente se interrumpa la salida de aire comprimido y se despresurice lentamente la parte desconectada.
- Comprobar que las mangueras sean compatibles con el aceite de lubricación utilizado.
- Los racores de unión a las redes de aire comprimido no serán intercambiables con racores empleados para otros gases.
- Las tomas de red de aire comprimido se dispondrán horizontalmente o hacia debajo de forma que se evite la acumulación de suciedad.
- Utilizar mascarillas de protección buconasal siempre que utilice el aire comprimido para labores que generen ambientes pulvígenos (limpieza de máquinas, etc.). Extremar las precauciones al aplicar el chorro de aire sobre superficies manchadas con partículas que puedan salir proyectadas. Utilizar en este caso gafas resistentes a proyecciones.
- Elegir adecuadamente mangueras flexibles según la presión y la temperatura del aire comprimido. Éstas han de ser compatibles con el aceite de lubricación utilizado.
- Cuando se utilicen mangueras flexibles en medios con riesgo de atmósferas explosivas o con riesgo de incendio, se emplearán mangueras antielectricidad estática.
- El grado de resistencia física de las mangueras flexibles será adecuado al uso al que se destina, en el caso de las destinadas a maquinaria neumática fija se podrán emplear mangueras de tipo medio y ligero. En el caso de pequeñas herramientas portátiles, serán ligeras y de gran flexibilidad.

- Prohibir el uso del aire comprimido en cometidos para los que no está previsto como la limpieza de bancos de trabajo.
- No utilizar el aire comprimido para realizar bromas, aproximando las descargas del mismo a orificios del cuerpo humano. Utilizar el compresor solamente en usos que especifique su fabricante.
- No aplicar aire a la ropa porque en esta puede haber restos de combustible, aceite, gasolina, etc. Este conjunto de condiciones (material combustible, comburente (O2) y fuente de ignición) en un momento determinado puede provocar un incendio.

Mantenimiento

- No retirar nunca las protecciones del compresor que impiden el acceso a las partes calientes.
- No hay que tocar nunca durante el funcionamiento del compresor las partes que alcanzan elevadas temperaturas ni tampoco durante un cierto tiempo después de su detención.
- Siempre que se tengan que realizar tareas de mantenimiento o reparación, esperar el tiempo suficiente para que se enfríe el compresor. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección térmica.
- No retirar nunca las protecciones del motor y de las partes móviles del compresor. No deshabilitar los dispositivos de seguridad instalados en el compresor. No usar nunca el compresor sin que todas las protecciones estén perfectamente montadas en su sitio.
- Si las operaciones de mantenimiento requieren que se quite alguna protección, desconectar el equipo de su fuente de suministro eléctrico asegurándose que no cabe la posibilidad de puestas en funcionamiento accidentales. Reponer adecuadamente las protecciones retiradas antes de poner en funcionamiento de nuevo el compresor.
- No se acercarán las manos, dedos u otras partes del cuerpo cerca de las partes en movimiento del compresor.
- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos, y especialmente de las partículas incandescentes provocadas por la soldadura, colocándolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria. Las tomas de corriente deben situarse en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas

Medidas generales

- El compresor ha de tener realizadas las revisiones establecidas por el Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 769/99) y la correspondiente Instrucción Técnica Complementaria (ITC-MIE-AP17), las cuales deben hacerse cada 10 años por una Entidad

Colaboradora de la Administración. Esta revisión consiste en una inspección visual interior y exterior del compresor y una prueba de presión para comprobar que continúan cumpliéndose las condiciones reglamentarias, dejando constancia escrita de las citadas actuaciones.

- Habrán de realizarse revisiones anuales establecidas por el Reglamento de Aparatos a Presión que deben llevarse a cabo todos los años por el usuario. En esta revisión se limpiarán interiormente los recipientes de aire comprimido con objeto de eliminar los aceites y carbonillas producidos por ellos, y se comprobará el funcionamiento de las válvulas de seguridad del compresor.

Equipos de Protección Individual

- Mascarillas de protección buconasal en ambientes pulvígenos
- Gafas de protección contra proyección de partículas
- Guantes de protección térmica durante labores de mantenimiento
-

GRUPO ELECTRÓGENO (GENERADOR)

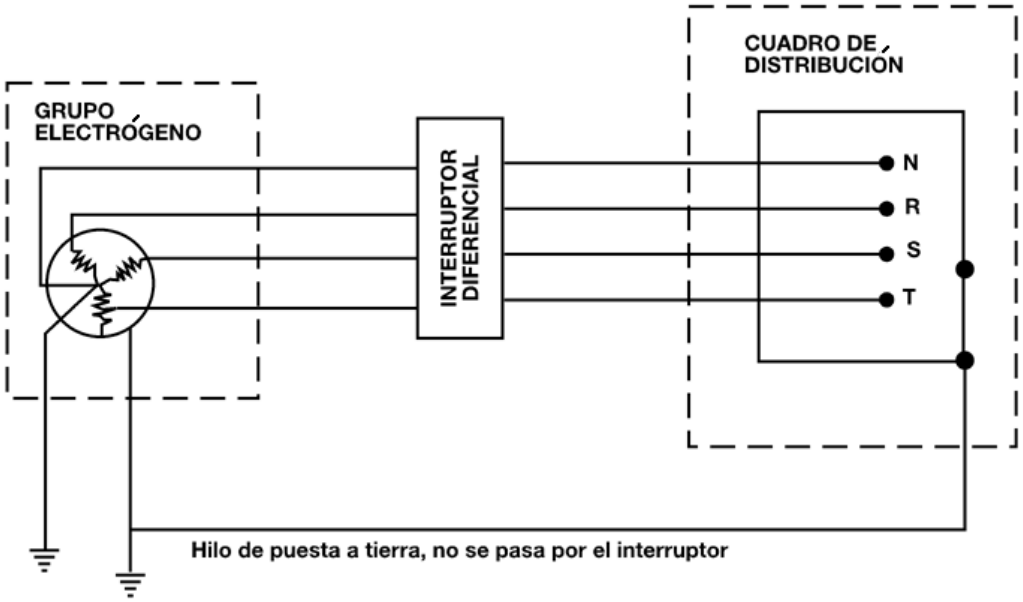
Riesgos asociados al equipo

- Contacto térmico
- Contacto eléctrico indirecto
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Incendio por factores de ignición
- Atrapamiento por o entre objetos
- Propagación de incendios
- Explosión

Medidas correctoras y consignas preventivas

<u>Uso del equipo</u>

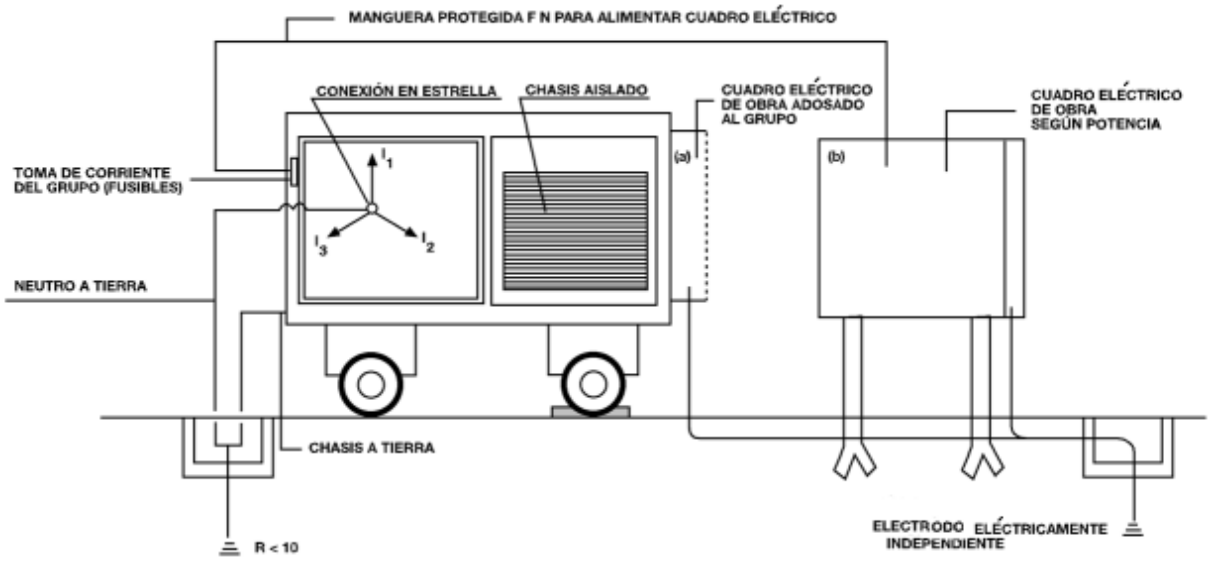
- Antes de ubicar el grupo electrógeno y ponerlo en funcionamiento, vigilar la ausencia de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Mantener el grupo electrógeno separado al menos un metro como mínimo de la pared o de otros equipos durante su funcionamiento. No acercar material inflamable al generador.
- Comprobar que en las proximidades del grupo electrógeno se dispone de un extintor de capacidad extintiva mínima 89B. Este extintor deberá estar colocado en un lugar visible y accesible.
- Antes de poner en marcha el grupo electrógeno, vigilar que la instalación eléctrica dispone de toma de tierra y verificar los dispositivos de protección contra sobreintensidades (interruptor diferencial de alta sensibilidad).



- No hacer funcionar el equipo en lugares cerrados o sin la ventilación adecuada pues los gases de escape producidos por el motor son tóxicos. Durante el funcionamiento del equipo, el lugar de colocación de este debe estar muy bien ventilado para evitar molestias y amenazas de gases de escape tóxicos. En los casos puntuales donde se haya de utilizar el equipo en lugares sin ventilación natural, se instalará ventilación forzada.
- No haga funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve. No moje el grupo ni lo manipule con las manos mojadas.
- Las conexiones al grupo electrógeno se realizará siempre utilizando petacas estancas normalizadas. No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Nunca llenar el depósito cerca de focos de ignición. Repostar con el motor parado y en frío y en una zona ventilada lejos de llamas o chispas. No fume en las proximidades del grupo. Apagar el motor así como cualquier equipo eléctrico cercano. No se hará uso del teléfono móvil ni se generarán chispas que puedan dar lugar a un incendio o explosión.

Si cae carburante sobre el grupo electrógeno o fuera de éste al repostar, antes de la puesta en marcha limpiar las zonas afectadas.

Mantener el grupo nivelado sobre una superficie firme y horizontal pues en caso contrario el combustible puede derramarse y prenderse.



Mantenimiento del equipo

Dejar enfriar el motor y el escape previamente a su manipulación para realizar las operaciones de revisión o mantenimiento. Si la manipulación es absolutamente necesaria para el transporte o almacenamiento del grupo, utilizar guantes de protección.

- Nunca manipular las protecciones eléctricas de las cuales dispone el equipo. Los trabajos de mantenimiento del sistema eléctrico siempre será realizado por personal especializado.
- Realizar las labores de mantenimiento con el equipo parado, especialmente si se tienen que retirar las carcasas y rejillas de protección. Nunca manipular el interior del equipo con éste en marcha.
- Nunca acercarse al grupo electrógeno llevando ropas amplias u objetos que puedan ser atraídos por el flujo de aire o por los órganos móviles del motor.
- Una vez terminadas las labores de mantenimiento, reponer inmediatamente todas las carcasas y rejillas de protección retiradas.
- Prestar un especial cuidado a la hora de determinar el lugar de almacenaje de los combustibles y lubricantes pues pueden ser explosivos, tóxicos y corrosivos. Procurar mantener dichos productos en sus envases originales con las tapaderas bien cerradas y protegidos de posibles manipulaciones por personal extraño.

Equipos de Protección Individual

- Guantes de protección contra contactos térmicos en caso de manipulación del motor.

8.13 MÁQUINA DE TIRO PARA TENDIDO DE CABLES

Máquina con motor de explosión dotada de rodillos tensores y carrete para la recogida del cabo de tiro. Suelen ser y estar preparados para el arrastre por otro vehículo y están dotados de gastos para el asentamiento, mecánicos o hidráulicos.

Debido a que el tendido se debe efectuar con un esfuerzo medido en función de las características del cable que se está colocando, dispondrá de sistemas de medición para poder controlar esta fuerza. Así mismo, disponen de anclajes para fijarlos al enclave de trabajo.

Riesgos asociados al equipo

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto térmico
- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Contacto eléctrico

Medidas correctoras y consignas preventivas

Antes de proceder a la sujeción/amarre del equipo se comprobará el estado de los estrobos, eslingas, elementos de sujeción.

El ángulo de venteado será entre 30º y un máximo de 45º medido en la dirección de tiro. Los estrobos, eslingas, elementos de sujeción a los pistolos se colocarán ligeramente destensados hasta que la máquina, en su principio, se haga con la ubicación definitiva, tensándolos/destensándolos en esa posición y colocando las patas/cuñas en su posición definitiva.

Para el hincado de pistolos es obligatorio el uso de tenazas de sujeción.

Se protegerán y señalizarán tanto los pistolos como los elementos de sujeción y amarre.
La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y demás objetos extraños.

Los responsables en el manejo del Equipo de Tendido (Máquina de Tiro y Máquina de Freno) se mantendrán en contacto entre sí y con los operarios que controlan el tendido, mediante emisora, radioteléfono, etc., con el fin de evitar posibles incidencias.

Existirá un trabajador designado para su utilización, al que previamente se habrá formado en las características de la máquina.

Una sola persona será la responsable de dirigir las maniobras.

Cualquier intervención en la línea de tendido, siempre se realizará con el equipo en situación de parada y no se reanudará la marcha mientras el encargado de la maniobra no lo autorice.

En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse éstos, se descargarán a tierra los conductores.
Durante la operación de tendido las máquinas se encontrarán puestas a tierra.

Los pistolos carecerán de rebabas, siendo obligatorio para su hincado el uso de gafas o de pantalla de protección contra proyecciones.

El transporte de equipo se efectuará por arrastre o sobre vehículo. Cuando se emplace este tipo de máquina, se cerrará el perímetro de actuación para evitar interferencias durante sus operaciones y funcionamiento. Señalización de zona de trabajo.

Durante los trabajos de este tipo, el recorrido desde la máquina hasta el origen del cable deberá estar limpio de objetos extraños.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en todo momento.

Cuando se emplace este tipo de máquina, se cerrará el perímetro de actuación para evitar interferencias durante sus operaciones y funcionamiento.

Durante los trabajos de este tipo, el recorrido desde la máquina hasta el origen del cable deberá estar limpio de objetos extraños.

8.14 MÁQUINA DE FRENO

Máquina con motor de explosión dotada de rodillos tensores y carrete para la recogida del cabo de tiro. Suelen ser y estar preparados para el arrastre por otro vehículo y están dotados de gastos para el asentamiento, mecánicos o hidráulicos.

Debido a que el tendido se debe efectuar con un esfuerzo medido en función de las características del cable que se está colocando, dispondrá de sistemas de medición para poder controlar esta fuerza. Así mismo, disponen de anclajes para fijarlos al enclave de trabajo.

Riesgos asociados al equipo

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto térmico
- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Contacto eléctrico

Medidas correctoras y consignas preventivas

Antes de proceder a la sujeción/amarre del equipo se comprobará el estado de los estrobos, eslingas, elementos de sujeción.

El ángulo de venteado será entre 30º y un máximo de 45º medido en la dirección de tiro. Los estrobos, eslingas, elementos de sujeción a los pistolos se colocarán ligeramente destensados hasta que la máquina, en su principio, se haga con la ubicación definitiva, tensándolos/destensándolos en esa posición y colocando las patas/cuñas en su posición definitiva.

Para el hincado de pistolos es obligatorio el uso de tenazas de sujeción.

Se protegerán y señalizarán tanto los pistolos como los elementos de sujeción y amarre.
La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y demás objetos extraños.

Los responsables en el manejo del Equipo de Tendido (Máquina de Tiro y Máquina de Freno) se mantendrán en contacto entre sí y con los operarios que controlan el tendido, mediante emisora, radioteléfono, etc., con el fin de evitar posibles incidencias.

Existirá un trabajador designado para su utilización, al que previamente se habrá formado en las características de la máquina.

Una sola persona será la responsable de dirigir las maniobras.

Cualquier intervención en la línea de tendido, siempre se realizará con el equipo en situación de parada y no se reanudará la marcha mientras el encargado de la maniobra no lo autorice.
En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse éstos, se descargarán a tierra los conductores.
Durante la operación de tendido las máquinas se encontrarán puestas a tierra.

Los pistolos carecerán de rebabas, siendo obligatorio para su hincado el uso de gafas o de pantalla de protección contra proyecciones.

El transporte de equipo se efectuará por arrastre o sobre vehículo. Cuando se emplace este tipo de máquina, se cerrará el perímetro de actuación para evitar interferencias durante sus operaciones y funcionamiento. Señalización de zona de trabajo.

Durante los trabajos de este tipo, el recorrido desde la máquina hasta el origen del cable deberá estar limpio de objetos extraños.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en todo momento.

Cuando se emplace este tipo de máquina, se cerrará el perímetro de actuación para evitar interferencias durante sus operaciones y funcionamiento.

Durante los trabajos de este tipo, el recorrido desde la máquina hasta el origen del cable

deberá estar limpio de objetos extraños.

8.15 CESTAS Y PLATAFORMAS ELEVADORAS

Riesgos asociados al uso del equipo

- Accidente durante la conducción de máquinas y equipos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Caída desde altura considerable
- Atrapamiento por o entre objetos
- Caída de personas al mismo nivel
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Explosión
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Contacto eléctrico directo

Medidas correctoras y consignas preventivas

Colocación y acceso al equipo

- Comprobar que la superficie en la que se va a poyar el equipo sea estable y en general esté en buen estado.
- Antes de elevar la cesta o plataforma, asegurarse de que está dispuesta de forma estable. Emplear los elementos que garantizan la estabilidad de la misma. Si es necesario, se emplearán tableros o chapas metálicas que aumenten la resistencia del apoyo.
- Detener la plataforma un vez haya sido activada la señal sonora que advierte que se han alcanzado los límites máximos de inclinación.
- Acceder a la plataforma o cesta únicamente cuando esté bajada y haciendo uso de los puntos establecidos para ello. Mantener dichos puntos en buen estado y libres de grasas, aceites, etc.

Desplazamiento

- Antes de comenzar el desplazamiento del equipo, el operario supervisará la posible existencia de trabajadores con los que pueda interferir, avisando a los mismos sobre los movimientos a realizar por el equipo.
- Respetar la señalización y las normas de seguridad establecidas. Adaptar la velocidad a las condiciones del terreno, pendientes, existencia de personal, etc.

Uso del equipo

- Antes de comenzar a manejar el equipo, se comprobará el correcto funcionamiento de todos sus órganos y mandos de accionamiento,

- La cesta o plataforma estará equipada con barandillas en todo su perímetro a una altura mínima de 90 cm. La plataforma dispondrá de una protección que impida el paso o deslizamiento de objetos por debajo de la barandilla (rodapié a 15 cm). Existirá una puerta de acceso o en su defecto elementos movibles que no deben abrirse hacia el exterior.
- Durante el empleo de la plataforma se mantendrán en perfecto estado todas las protecciones perimetrales. Se trabajará con la puerta de acceso cerrada.
- El suelo de la cesta o plataforma será antideslizante. Además se usará calzado de seguridad antideslizante y se limpiará el suelo de sustancias resbaladizas.
- Antes de comenzar los trabajos, identificar los objetos que puedan afectar a la ejecución de los mismos. Mantener una distancia suficiente a los elementos y estructuras de forma que quede garantizada la seguridad.
- En la proximidad de elementos u objetos, reducir la velocidad de funcionamiento y tomar medidas como señalistas, topes,… que garanticen la seguridad de los trabajadores.
- No se podrá cargar la plataforma de trabajo con más peso del indicado en la placa identificativa en la que conste la carga máxima admisible. Nunca se empleará la plataforma por un número superior al autorizado por el fabricante.
- No utilizar el equipo para elevación de cargas.
- Sólo se trabajará sobre la base de la cesta o plataforma, nunca sobre las barandillas ni cualquier otro objeto (escaleras) para alcanzar más altura. Cuando el trabajo lo requiera, se utilizarán cinturones de seguridad.
- Se dispondrán medidas que garanticen la no proximidad o permanencia en el radio de acción de la maquinaria.
- No se usarán los equipos con motor de combustión en recintos cerrados a no ser que estén lo suficientemente ventilados.
- Suspender los trabajos en condiciones climatológicas adversas que puedan afectar a la seguridad como vientos fuertes, tormentas, etc.
- Si se bloquea la cesta, no utilizar los controles desde arriba de la cesta para desengancharla, primero se bajará todo el personal que estuviera encima para después liberarla utilizando los controles desde el suelo.
- Plataformas de tijera:

Acotar la vertical de la plataforma de manera que nadie tenga acceso a las tijeras de la misma.

Durante las maniobras de ascenso y descenso de la plataforma de tijeras, avisar al resto de los trabajadores de tal acción y asegurarse de que no se pone a nadie en peligro.

Queda totalmente prohibido trepar por las tijeras de la plataforma.

- Proximidad a líneas eléctricas en tensión:

Mantener distancias prudenciales a líneas eléctricas según especificaciones, en caso de no poder tomar esta medida, la línea eléctrica se aislará o se desviará, o bien se limitará la altura del gálibo.

Adoptar las medidas necesarias (delimitación de la zona de trabajo, interposición de obstáculos, señalización, etc.) que garanticen que la distancia entre el punto más próximo del equipo y el cable de línea eléctrica es segura (ver “Trabajos en proximidad a elementos en tensión”)

- Sólo empleará el equipo personal autorizado, formado e informado sobre el manejo de la misma, y mayor de 18 años.

Mantenimiento del equipo

- Siempre que se abandone el equipo, dejarlo debidamente frenado, en posición bajada, parada y con la llave de contacto retirada. El operador mantendrá bajo su control la llave de contacto mientras sea responsable del equipo.
- Aparcar el equipo en las zonas que hayan sido específicamente habilitadas para ello estando debidamente señalizadas.
- Realizar las revisiones, mantenimientos que indique el fabricante. Las reparaciones las realizará personal autorizado y cualificado para ello.
- Los materiales y herramientas que se encuentren en la cesta o plataforma han de estar ordenados y guardados de forma que no representen unos obstáculos.
- Durante las operaciones de repostaje no se fumará. Se realizará en zonas donde no puedan producirse chispas.

9. MEDIOS AUXILIARES

9.1 ANDAMIOS EN GENERAL

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Caídas a distinto nivel (al entrar o salir del andamio)

Caídas al vacío

Caídas al mismo nivel

Atrapamientos durante el montaje

Contacto con la energía eléctrica

Desplome del andamio

Caída de objetos

Golpes por objetos o herramientas

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.

No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.

Las andamiadas estarán libre de obstáculos, y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.

Los andamios se arriostrarán para evitar movimientos que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Antes de subir a los andamios deberá revisarse la estabilidad de la estructura.

Los elementos verticales o pies derechos de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura (equivalente a tres tablones) y estarán firmemente ancladas a sus apoyos para evitar deslizamientos o vuelco.

Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura estarán protegidas mediante barandilla perimetral reglamentaria de 90 cm. de altura, o bien mediante red vertical tensa que cubra toda la altura de la zona donde se trabaja.

Si la plataforma de trabajo está formada por tablones de madera, éstos carecerán de defectos visibles y de nudos que mermen su resistencia. Además estarán limpios, de forma que puedan apreciarse los posibles defectos por uso.

Se prohíbe abandonar sobre las plataformas objetos o herramientas para evitar tropiezos y/o que caigan sobre las personas.

Se prohíbe arrojar escombros desde los andamios. Los escombros se recogerán y descargarán de planta en planta, o bien se verterán a través de trompas de vertido.

Se prohíbe fabricar morteros o similares directamente sobre las plataformas de los andamios.

La distancia de separación entre un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

Se prohíbe "saltar" de la plataforma del andamio al interior del edificio. El paso se realizará mediante una pasarela instalada al efecto.

Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales puntos fuertes de seguridad en los que arriostrar los andamios.

Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Jefe de Trabajos o el Vigilante de Seguridad, antes del inicio de los trabajos para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Se tenderán cables de seguridad anclados a puntos fijos de la estructura en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Mono de trabajo

Casco de seguridad

Zapatos con suela antideslizante

Arnés de seguridad (si hay peligro de caída en altura)

Trajes para ambientes lluviosos

Botas de seguridad (según los casos)

Guantes de cuero (montajes de los elementos auxiliares)

Las propias de cada trabajo específico a realizar desde, o con ayuda de los medios auxiliares.

9.2 ANDAMIOS METÁLICOS MODULARES Y TUBULARES

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Caídas a distinto nivel (al entrar o salir del andamio)

Caídas al vacío

Caídas al mismo nivel

Atrapamientos durante el montaje

Contacto con la energía eléctrica

Desplome del andamio

Caída de objetos

Golpes por objetos o herramientas

Desplome del andamio por fallo de asentamiento del mismo sobre terreno blando o sobre apilamiento de materiales inconsistentes, condicionando la inestabilidad del andamio durante su instalación y utilización.

Deformación y desplome del andamio, ocasionado por las deficiencias de arriostramiento interior y ausencia de crucetas y diagonales en el montaje y utilización del andamio.

Desplome y vuelco del andamio por falta de sujeción a elementos fijos y resistentes del propio edificio, motivado por la acción del viento, sobrecargas y acciones dinámicas.

Hundimiento de las plataformas por sobrecargas inadecuadas (acumulación de materiales, sobrecargas adicionales, etc)

Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Sobreesfuerzos

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Los andamios a utilizar en esta obra cumplirán la norma UNE 76-502-90 (HD 1000) "Andamios de servicio y de trabajo con elementos prefabricados".

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes normas:

El montaje, desmontaje y modificaciones importantes serán efectuadas por profesionales debidamente cualificados.

No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel inferior con todos los elementos de estabilidad, cruces de San Andrés y arriostramientos, instalados.

Como protección colectiva en fase de montaje se empleará la colocación de sistemas de barandilla previa, marcos de montaje, etc, anteriores a la colocación de la plataforma de nivel superior a aquel en el que se está trabajando.

La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado, será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.

Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo atadas con nudos de marinero o mediante eslingas normalizadas.

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.

Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

Las plataformas de trabajo serán de superficie anti-deslizante.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, cuando el uso del andamio no exija el almacenamiento de materiales.

En trabajos de albañilería, donde se requiere almacenamiento de materiales, las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 1,0 metro.

Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.

Las plataformas de trabajo tendrán montadas barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas (tacos de madera o durmientes) tanto si es apoyo directo sobre el terreno como si es sobre soleras o aceras, o cuando sea necesario disminuir la concentración de la carga.

Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablonados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.

- Los módulos de base de andamios tubulares se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1,90 m. y con los travesaños diagonales, con el fin de rigidizar perfectamente el conjunto y garantizar su seguridad.

La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).

Se prohíbe expresamente utilizar falsas bases como apoyo de los andamios tubulares como puede ser sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.

Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo sin doblar.

Se prohíbe en esta obra el uso de andamios de borriquetas, apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja. En caso de fachadas irregulares se utilizarán plataformas voladas que cubran el hueco existente.

Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los "puntos fuertes de seguridad" previstos según detalle de planos en las fachadas (o paramentos).

Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo, en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores, y evitando las sobrecargas.

Se prohíbe sobrecargar las plataformas de los andamios. Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas inferiores a las que se está trabajando dentro de la misma vertical.

Se prohíbe en esta obra trabajar sobre andamios tubulares bajo regímenes de vientos superiores a 60 Km./h.

El apoyo de andamios sobre forjados o voladizos se realizará previo apeo inferior de estos elementos portantes.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

Se señalizarán y protegerán las zonas próximas a la vertical de los andamios para evitar accidentes producidos por la caída de objetos.

Se prohíbe, como regla general, trabajar en la vertical bajo los andamios, al unísono con los trabajos que en estos se ejecutan.

Si excepcionalmente fuera preciso trabajar bajo la zona de peligro de caída de objetos desde andamios se instalarán viseras resistentes de protección que sobrepasen ampliamente la zona de riesgo.

Los andamios tubulares se arriostrarán firmemente mediante barras rígidas a puntales acuñados entre forjados. Se prohíbe el uso de cuerdas, alambres y asimilables para este menester.

Este tipo de anclajes requiere un reapriete sistemático y continuado.

En los amarres a huecos se emplearán tacos de madera contrachapados entre husillo y jamba, para absorber dilataciones.

De forma combinada con el sistema anterior, se emplearán amarres a elementos resistentes de fachada utilizando tacos de fijación adecuados. En el caso de anclajes a elementos de fábrica se utilizarán tacos químicos con vaina de malla metálica e inyección de resina.

La resistencia a tracción de las fijaciones será de 300 Kg.

En caso de andamios sin red se colocará una fijación por cada 24 m. de fachada.

En caso de andamios con red se colocará una fijación por cada 12 m. de fachada.

El acceso a los andamios se realizará por escaleras bien fijadas en ambos extremos y con protección anticaídas.

Si el acceso a la plataforma de trabajo se realizara a través de la escala o escalerilla lateral del andamio, se utilizará el arnés de seguridad en el ascenso y descenso, bien utilizando dos mosquetones o bien instalando previamente una cuerda o cable fiador, al que poder anclar un salva-caídas o nudo salvavidas.

El acceso y desembocadura de la escala estará libre de tablones, de forma que la plataforma esté colocada al lado opuesto de la mencionada escalerilla en el tramo del andamio.

Para el ascenso y descenso seguro a la plataforma del andamio en todos sus posibles niveles, se instalarán escaleras incorporadas al propio andamio, como elemento complementario de las mismas, mediante la utilización de plataformas con trampilla.

El personal que trabaje sobre andamios metálicos tubulares en alturas superiores a los 2 m. usará arnés de seguridad fijado a un elemento paracaídas o punto fijo de anclaje.

Verificaciones periódicas de mantenimiento del andamiaje: como norma general se deben llevar a cabo sistemáticamente revisiones periódicas de mantenimiento que tengan en cuenta los siguientes puntos:

Sustitución de piezas deformadas.

Ajuste de abrazaderas.

Revisión de amarres.

Fijación de redes.

Comprobación del correcto estado de plataformas, barandillas y accesos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Mono de trabajo

Casco de seguridad

Zapatos con suela antideslizante

Arnés de seguridad (si hay peligro de caída en altura)

Trajes para ambientes lluviosos

Botas de seguridad (según los casos)

Guantes de cuero (montajes de los elementos auxiliares)

PROTECCIONES COLECTIVAS

Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como que éste coincida con zonas de acopio de materiales.

Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se esté trabajando con los andamios en los cerramientos de fachada.

9.3 ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Caídas a distinto nivel

Caídas al vacío

Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio

Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje

Sobreesfuerzos

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

Las plataformas de trabajo en andamios sobre ruedas tendrán un ancho mínimo de 60 cm.

Las plataformas de trabajo sobre las torretas sobre ruedas tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.) que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.

Los accesos a la plataforma de trabajo serán fáciles y seguros. El acceso se realizará mediante escalera incorporada al propio andamio a través de las trampillas de las plataformas colocadas cada 2 m. de altura en los niveles intermedios.

La altura de la plataforma no será superior a 3 veces el lado menor, en planta, de la base, como norma general. (Esta altura se podrá aumentar siempre y cuando la estructura del andamio o torreta se arriostre horizontalmente a puntos fijos de la estructura del edificio o construcción de forma que se garantice totalmente su estabilidad).

En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras de seguridad en diagonal para hacerla indeformable y estable.

Cada dos módulos montados en altura se instalarán, de forma alternativa, una barra diagonal de estabilidad, vista en planta.

Las plataformas de trabajo estarán protegidas perimetralmente con barandilla de seguridad reglamentaria

- Se prohíbe el montaje de andamios de borriquetas sobre plataformas de andamios o torretas sobre ruedas.

Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes debidos a la existencia de superficies resbaladizas.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo , evitando sobrecargas.

Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de 2 bridas al andamio o torreta.

Se prohíbe arrojar escombros directamente desde el andamio o torreta sobre ruedas. Los escombros se descenderán en el interior de cubos y mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.

Bajo régimen de fuertes vientos queda prohibido trabajar en exteriores sobre estos andamios.

Se prohíbe transportar personas o materiales mediante los andamios o torretas sobre ruedas durante el cambio de ubicación de estos.

Se prohíbe subir o realizar cualquier trabajo desde las plataformas de los andamios sobre ruedas sin haber bloqueado previamente las ruedas mediante los frenos anti-rodadura o dispositivos de bloqueo.

Se prohíbe apoyar los andamios o torretas sobre ruedas directamente en soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines, etc.).

El estado del suelo de apoyo de las torretas debe ser sensiblemente liso y horizontal o bien colocar unos perfiles en U a modo de carriles para que el andamio discurra por ellos.

Pasos de vehículos: se debe señalizar el andamio convenientemente e incluso interponer obstáculos para su protección frente al paso de vehículos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Botas de seguridad con suela antideslizante

Mono de trabajo

Arnés de seguridad (si hay peligro de caída en altura)

Trajes para ambientes lluviosos

Guantes de cuero (montajes de los elementos auxiliares)

9.4 ESCALERAS DE MANO Y DE TIJERA

Riesgos asociados al equipo

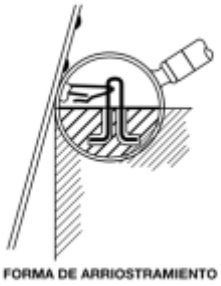
- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Contacto eléctrico directo (en instalaciones en servicio serán de material no conductor)

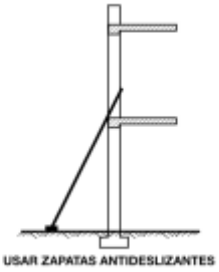
Medidas correctoras y consignas preventivas

- Antes de la utilización de una escalera de tijera, comprobar que posee un limitador de abertura en buen estado, y que cuando la cuerda que une los dos planos está totalmente

extendida o el limitador de abertura se encuentra bloqueado, el ángulo de abertura de la escalera de tijera es de 30º como máximo.

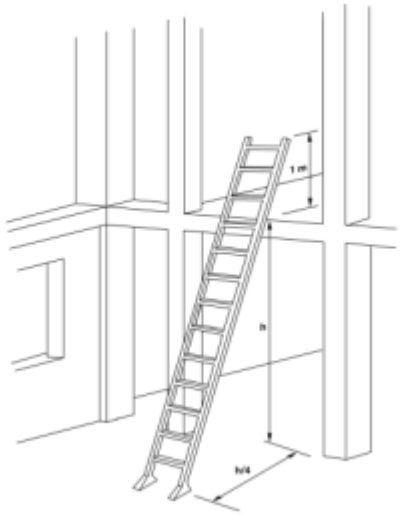
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.





Colocación del equipo

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada: los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estables, resistentes e inmóviles, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies horizontales y planas limpias de materiales y sustancias resbaladizas al igual. Las zapatas antideslizantes que disponen también estarán limpias y se revisará el perfecto estado.
- En el caso de escaleras simples la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes. Se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m del plano de trabajo al que se accede.



- En el caso de escaleras suspendidas (exceptuando las escaleras de cuerda), éstas se fijarán de forma segura de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo. En el caso de escaleras compuestas por varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras de ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Revise, antes de la colocación de la escalera, la existencia de mangueras y cables eléctricos sobre el terreno o forjado. Mantener las mangueras eléctricas protegidas y alejadas de las partes metálicas de la escalera: las mangueras eléctricas se mantendrán colgadas en techos y paredes mientras transcurran por la obra.

<u>Uso del equipo</u>

- Realizar el ascenso y descenso de la escalera siempre de cara a la misma.
- Situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación se debe variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.
- 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. Utilice cinturón portaherramientas.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente. En las escaleras de tijera nunca se permanecerá a horcajadas ni se pasará de un lado a otro por la parte superior.
- No utilizar las escaleras dobles como simples. No utilizar las escaleras en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Tampoco deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.
- Cuando se trabaje en las proximidades de zonas peligrosas con riesgo de caída de más de 2 metros de altura, los trabajadores usarán algún medio de sistema de protección

anticaída convenientemente anclado (ej. arnés de seguridad) u otras medidas de protección alternativas.

- 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., sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaidas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

<u>De aplicación al uso de escaleras de tijera</u>

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas de dispositivos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales y en su posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).
- Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen:
- Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Pudiendo aquellas que están reforzadas en su centro alcanzar los 7 metros.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Antes de utilizar una escalera de mano deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada, y estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- En caso de escaleras de mano simples, la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya y cuando éste no permita el apoyo estable se sujetará al mismo mediante abrazadera u otros dispositivos equivalentes.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

- Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m. por encima de ésta.
- El ascenso, descenso y los trabajos desde las escaleras se efectuarán de frente a las mismas, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- 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, sólo se efectuarán si se utiliza arnés de seguridad o se adoptan otras 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.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 kg. sobre las escaleras de mano.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.
- Las prendas serán las adecuadas al oficio que se está realizando y utilice estos medios auxiliares.

Estado y mantenimiento del equipo

- Nunca utilizar escaleras que no ofrezcan garantía de seguridad (especialmente si se trata de escaleras de más de 5 metros de longitud) o si presentan alguna de las siguientes deficiencias: peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas, mal estado de los sistemas de sujeción o apoyo, etc.
- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- **Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada**. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Medidas generales

- Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías.

- Realizar cada 6 meses una inspección de los elementos que componen la escalera. Ante la presencia de desperfectos se deberá retirar de circulación la escalera para que sea reparada por personal especializado o para retirarla definitivamente.
- Cuando la escalera de madera evaluada presente defectos significativos que comprometan su resistencia, no se recomienda la realización de reparaciones sobre la misma, si no que se recomienda su retirada siendo sustituida por escaleras de mayor resistencia.
- Según R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, (por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura), la utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguro no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

10. INSTALACIONES PROVISIONALES

Se considerarán en este apartado los riesgos y medidas preventivas en las instalaciones provisionales de obra.

10.1 INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA

Se procederá al montaje de la instalación provisional eléctrica de la obra desde el punto de toma fijado por la propiedad.

La acometida será preferiblemente subterránea, disponiendo de un armario de protección en módulos normalizados, dotados de contadores en energía activa y reactiva, si así se requiriese.

A continuación se pondrá el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuito, mediante interruptores magnetotérmicos y relé diferencial de 300 mA de sensibilidad, puesto que todas las masas y el valor de la toma de tierra es < 10º. Además en los cuadros parciales se pondrán diferenciales de 30 mA. El cuadro estará constituido de manera que impida el contacto con los elementos en tensión.

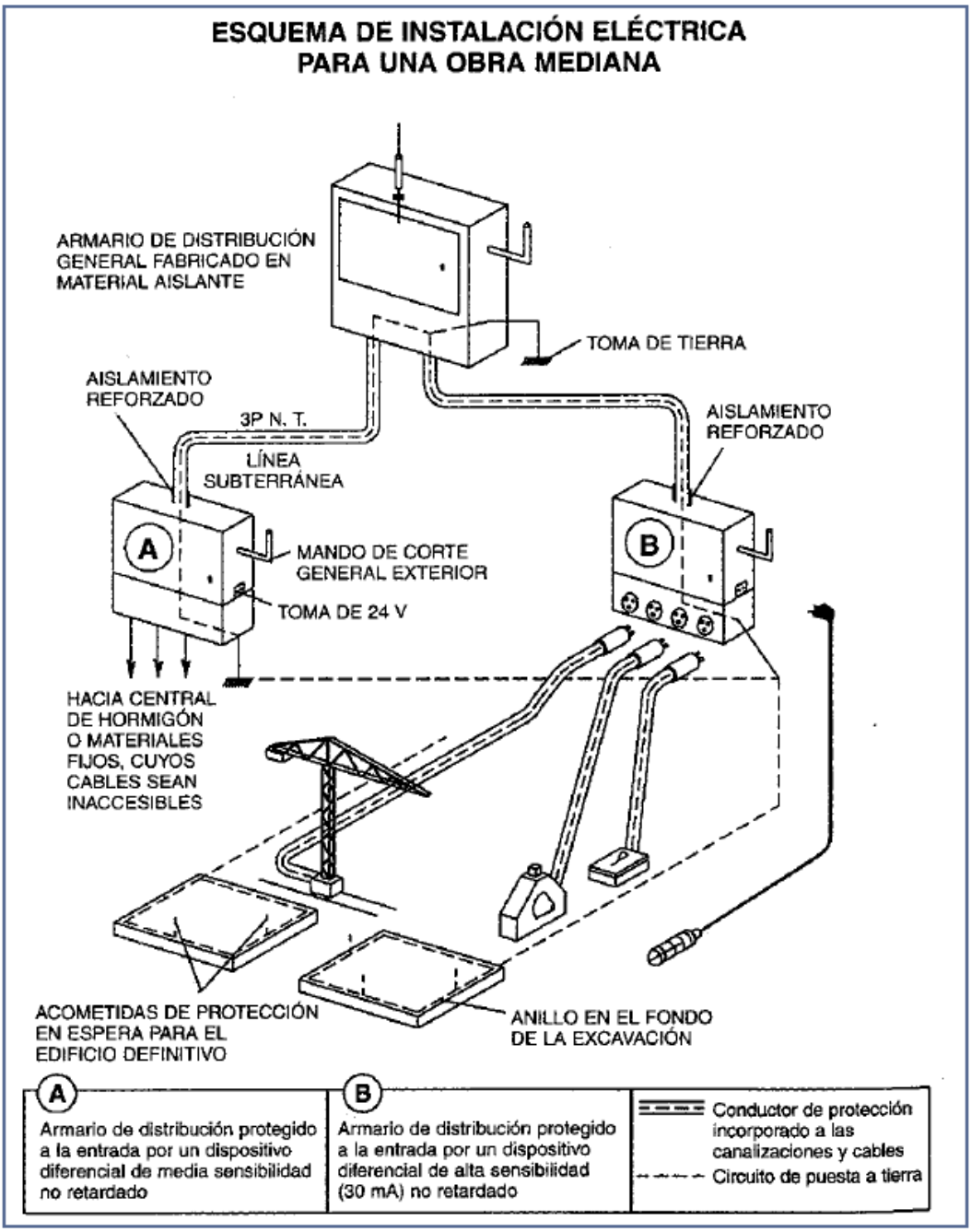
De este cuadro saldrán los circuitos necesarios de suministro a los cuadros secundarios para alimentación a los diferentes medios auxiliares, estando todos ellos debidamente protegidos con diferencial e interruptores magnetotérmicos.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito para alimentación de los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles de los tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según necesidades de obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie, estando colocados estratégicamente con el fin de disminuir en lo posible la longitud y el número de líneas.

Las tomas de corriente y clavijas, llevarán contacto de puesta a tierra de manera obligatoria.

Todos los conjuntos de aparementa (cuadros eléctricos) empleados en las instalaciones de obra deben cumplir la prescripción de la norma UNE EN 60439-4.

ESQUEMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA UNA OBRA MEDIANA



Riesgos de la actividad

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

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Solamente el personal capacitado podrá operar en los equipos eléctricos, sean cuadros de maniobra, de puesta en marcha de motores, etc.
- Los trabajadores considerarán que todo conductor eléctrico, cable o cualquier parte de la instalación se encuentra conectado y en tensión. Antes de trabajar en ellos se comprobará la ausencia de voltaje con aparatos adecuados y se pondrán a tierra y en cortocircuito.
- 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 fiadores con una resistencia de rotura de 800 kilogramos, fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores, en caso de ir 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 cubierta permanente de tablones. 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 intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra y poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.

- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad. Las cajas 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 presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad para protección contra arco eléctrico
- Guantes de trabajo
- Guantes aislantes para baja tensión
- Botas de seguridad aislantes, con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Ropa de protección para el mal tiempo

10.2 INSTALACIÓN DE PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.), junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices, etc.), puesto que el carburante (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán extintores portátiles de polvo seco, de dióxido de carbono, y de agua. (Más adelante se indican cuáles son los más adecuados para cada tipo de fuego).

Asimismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, si es necesario, serán avisados inmediatamente.

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Instalar extintores portátiles en número suficiente para que quede cubierta toda la superficie del centro de trabajo. Se entiende que queda cubierta cuando el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supera los 15 metros. Los extintores deberán ser de Polvo ABC de eficacia mínima 21A 113B.
- Situar los extintores en lugares fácilmente accesibles y visibles. En el caso de que se fijen a un paramento vertical, la parte superior del extintor debe quedar a 1,70 m como máximo del pavimento del suelo.
- Señalizar los extintores una vez colocados: esta señal será rectangular o cuadrada y pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).
- Orden y limpieza separando los escombros del material combustible para su mejor control: no se acumulará material combustible.
- Vigilancia y detección de posibles focos de incendio: inspecciones periódicas en lugares donde haya riesgo de incendio como inmediaciones de instalaciones eléctricas, depósitos de materias inflamables, lugares donde se realicen labores de soldadura, etc.
- En esta obra queda prohibido fumar. Se fijarán avisos visibles que adviertan de la prohibición de fumar.
- Se preverán medios suficientes y apropiados para almacenar líquidos, sólidos y gases inflamables. Sólo se permitirá el acceso a locales y otros sitios donde se almacene este tipo de material a personas autorizadas.
- En los locales y demás lugares confinados o cerrados donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros:

  a) se utilizarán exclusivamente aparatos e instalaciones eléctricos debidamente protegidos; esto se aplica también a las lámparas portátiles;

  b) no habrá llamas desnudas ni ninguna otra fuente de combustión similar;

c) se fijarán avisos anunciando la prohibición de fumar;

d) deberían llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas de aceite o de otras sustancias que entrañen riesgo de combustión espontánea;

e) se preverá una ventilación adecuada.

- Inspecciones periódicas de los equipos de extinción de incendios.
- Todos los encargados o capataces y un número suficiente de trabajadores serán adiestrados en la utilización del equipo de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos de trabajo haya una o diversas personas debidamente capacitadas y prontas para intervenir en caso de necesidad.
- Cuando ello sea necesario para prevenir un riesgo, debería instruirse adecuadamente a los trabajadores acerca de las medidas que deben adoptarse en caso de incendio, incluida la utilización de medios de evacuación.
- Siempre que sea apropiado, las salidas de emergencia en caso de incendio deberían señalizarse de manera visual y conveniente.
- Los medios de evacuación deberían mantenerse despejados en todo momento, y se les debería someter a inspecciones frecuentes, sobre todo en las armazones y estructuras altas y en las de acceso restringido, como, por ejemplo, en los túneles y galerías.
- Siempre que ello sea necesario para prevenir un riesgo, deberían facilitarse medios suficientes y adecuados para dar la alarma en caso de incendio. Esta alarma debería ser claramente audible desde todos los lugares de la obra en que pueda haber personas trabajando. Debería disponerse de un plan de evacuación eficaz que permita evacuar y rescatar a las personas rápidamente y sin que cunda el pánico, y de un plan para paralizar todos los procesos e instalaciones.
- Deberían fijarse en lugares bien visibles avisos que indiquen:

  a) el dispositivo de alarma más cercano;

  b) el número de teléfono y la dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.

Se prepararán en un lugar a la intemperie, en el exterior de la obra (para acopiar los trapos grasientos o aceitosos) recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.

La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.

La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos anti-deflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:

Prohibido fumar (señal normalizada)

Indicación de la posición del extintor de incendios (señal normalizada)

Peligro de incendio (señal normalizada)

Sobre la puerta de los almacenes de productos explosivos y polvorines se adherirán las siguientes señales:

Peligro de explosión (señal normalizada)

Prohibido fumar (señal normalizada)

Y en el interior del almacén se instalará un rótulo con la siguiente leyenda: “No acopie el explosivo y el explosor en el mismo lugar, es muy peligroso, sepárelos”.

Hay que tener en cuenta que según la clase de fuego se deberá aplicar la materia extintora más adecuada:

Clases de fuego y su extinción

a) Clase A: fuegos secos. El material combustible son materias sólidas inflamables, como la madera, el papel, la paja, etc., a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue mediante agua o soluciones que contengan un gran porcentaje de agua.

b) Clase B: fuegos producidos por líquidos inflamables y combustibles, o sólidos licuables. El material combustible más frecuente es alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por sofocamiento.

c) Clase C: son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.

NOTA: Los extintores de polvo polivalente son indicados para extinguir los tres tipos de fuego A, B, C. Los extintores de agua se emplearán sólo en fuegos del tipo A. Los extintores de anhídrico carbónico son indicados sólo para los fuegos del tipo B.

d) Clase D: son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio sodio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase es preciso emplear agentes extintores especiales.

Advertencia: cuando se produzca fuego cerca de equipos eléctricos no se debe emplear agua ni agentes extintores que contengan agua. Se deberán emplear extintores de polvo polivalente o de anhídrico carbónico.

Los combustibles líquidos se almacenarán de forma aislada y serán ubicados en casetas independientes suficientemente ventiladas, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.

Los materiales combustibles sólidos (maderas, elementos de madera, productos plásticos, textiles impermeabilizantes, etc.) han de almacenarse o acopiarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.

Los acopios de materiales deben estar situados lejos de instalaciones de corriente eléctrica y debe evitarse el uso de fuentes de calor en su proximidad.

Los acopios de materiales situados en las plantas ya forjadas deberán protegerse con lonas cuando se esté empleando soldadura en esas plantas o en las superiores.

Existirá siempre un extintor a mano en los lugares donde se realicen trabajos con empleo de llama abierta (Impermeabilización con lámina asfáltica por ejemplo).

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos ha de proveérsela de aislamiento a tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcione agua abundante.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con lonas, a ser posible mojadas.

Se dispondrá de extintores en las zonas de soldadura.

En la red de distribución de agua a obra se instalará por planta una toma de 3/4 a una pulgada para manguera, garantizando un aprovisionamiento de agua y presión suficientes para producir un chorro que alcance 7 u 8 metros.

Las mangueras se verificarán periódicamente.

10.3 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

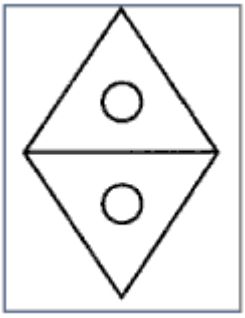
Cuando la iluminación natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, debería preverse un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por el que pueda tener que pasar un trabajador.

Riesgos de la actividad

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos

Medidas correctoras y consignas preventivas

- En la medida de lo posible, el alumbrado artificial no debería deslumbrar ni producir sombras molestas.
- En caso necesario, deberían preverse resguardos adecuados para las lámparas de forma que queden protegidas de golpes, proyecciones, etc.
- Los cables de alimentación del material de alumbrado eléctrico portátil deberían ser de un diámetro y características adecuados al voltaje necesario, y tener una resistencia mecánica suficiente para soportar las rudas condiciones de su utilización en las obras.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla (alimentadas a 24 V, en espacios confinados).
- Los riesgos eléctricos se acentúan cuando los trabajos se han de realizar en locales húmedos o mojados, exigiéndosela utilización de aparatos móviles o portátiles que dispongan del sistema de separación de circuitos, señalizado con la indicación correspondiente o el empleo de tensiones de seguridad.



11. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de un local, con dos salas, para aseos y vestuarios. En ellos, en aras de la conservación y limpieza, los suelos y paredes serán continuos, lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos, con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos, tales como grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc., estarán en perfecto estado de funcionamiento y los bancos y taquillas aptos para su utilización.

Todos los locales estarán dotados de luz, calefacción y suficiente ventilación.

11.1 DOTACIÓN DE ASEOS

Por cada 10 trabajadores los aseos estarán equipados como mínimo por:

- 1 lavabo con espejo, agua corriente fría y caliente
- 1 ducha con agua corriente fría y caliente
- 1 inodoro con carga y descarga automática de agua, con papel higiénico
- Perchas y jaboneras

11.2 DOTACIÓN DE VESTUARIOS

La sala destinada a los vestuarios estará lo suficientemente dimensionada para cubrir las necesidades previstas.

Cada módulo para 25 trabajadores estará equipado como mínimo con:

- 2 metros cuadrados por cada trabajador
- 1 taquilla metálica con cerradura por cada trabajador
- Bancos de madera corridos
- Espejos

12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

12.1 FORMACIÓN

Todo el personal recibirá una formación en relación a los métodos de trabajo y riesgos que estos pueden producir, juntamente con las medidas de seguridad que se usarán.

Esta formación abarcará los siguientes aspectos:

- Formación sobre las precauciones a tomar especificas en cada actividad (Particular de cada tipología de trabajo).
- Formación de las medidas correctoras que deberán utilizar en la realización de sus trabajos.

- Se dispondrá en la obra de personal socorrista ó se llevará a cabo el oportuno cursillo de socorrismo y de primeros auxilios.
- Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud a todo el personal de la obra.

La empresa contratista principal adjudicataria de las obras, exigirá a las diferentes empresas subcontratadas, en caso de existir, a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro. En consecuencia, con la ayuda de los diferentes Encargados de la Obra y de los Encargados de Seguridad y Salud, transmitirá las informaciones necesarias a todos los que intervienen en la misma, con el objetivo de que todos los trabajadores puedan tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Periódicamente y de acuerdo con la incorporación de los trabajadores, según las previsiones del plan de ejecución de la obra, se realizarán los oportunos cursos de formación para los trabajadores capaces de cubrir además, los siguientes objetivos generales:

- A. Divulgar los contenidos preventivos de este Plan de Seguridad y Salud.
- B. Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- C. Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Los criterios formativos en materia de Seguridad y Salud en el trabajo por los que se regirán los cursos son.

1º Realización de charlas por personal cualificado con el empleo de los medios y durante el tiempo necesarios que requiera cada una de las diversas actividades a ejecutar en la obra. Se utilizará material audiovisual en los casos en que sea posible.

2º Entrega de material documental y gráfico, donde se incluirán las normas de obligado cumplimiento que le sean de aplicación a su trabajo.

12.2 **INFORMACIÓN**

Todo el personal, antes de iniciar su trabajo en la obra, recibirá la siguiente información:

- Información de los riesgos existentes en la obra (General)

- Información de las medidas de seguridad empleadas, precauciones y medidas correctoras a emplear.

Esta información se entregará a los trabajadores el primer día de trabajo antes de que inicien sus tareas. Firmarán un recibí al margen de la copia del documento que se les entrega.

13. VIGILANCIA DE LA SALUD: MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIAL

13.1 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal antes de su incorporación a obra, deberá de tener el correspondiente "certificado médico de aptitud" anual, que lo capacite para los trabajos a desempeñar. Las empresas contratistas, dentro de la documentación del personal, facilitará los correspondientes certificados del personal que incorpora a la obra.

Todos los trabajadores pasarán como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual. El personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico.

Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos siguientes grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

Las empresas contratistas han de comprometerse a velar para que las Empresas y Trabajadores Autónomos que subcontrate para las obra en cuestión, aporte el mismo nivel de documentación.

13.2 ASISTENCIA ACCIDENTADOS

CENTROS ASISTENCIALES EN CASO DE ACCIDENTE

Para atención del personal en caso de accidente se contratarán los servicios asistenciales adecuados.

Se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados, los cuales estarán lo más cerca posible de la obra en cuestión.

BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

- Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la empresa, con medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Contendrá, de forma orientativa: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; “mercurocromo” o “cristalmina”; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.
- El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general del botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

14. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

14.1 CRITERIOS GENERALES

La Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, establece en su artículo 20 que el empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando y formando para ello a las personas encargadas de poner en práctica estas medidas.
Se refiere a medidas a adoptar para poder actuar en el caso extremo, cuando ya se han producido el siniestro. Es decir, no se refiere a medidas sobre el propio proceso sino para paliar las consecuencias de accidentes, intoxicaciones, incendios, explosiones, derrames de productos químicos, etc.….y siempre con vistas a la evacuación de las personas, primeros auxilios, extinción de incendios, etc.…

El Plan de Emergencia y Evacuación pretende definir la organización de los medios humanos y materiales, con el fin de facilitar la comunicación, evacuación y la intervención inmediata ante una situación de emergencia, originada por la declaración de un incendio o cualquier otro accidente, frente al que resulte necesario llevar a cabo, de forma rápida, coordinada y eficaz, una toma de decisiones y una serie de actuaciones dirigidas a contrarrestar dicho riesgo.

Así mismo, y dado a las características que se presenten en una obra de construcción, el documento deberá reflejar, describir e integrar de manera ordenada y sistemática el conjunto de disposiciones y medidas adoptadas por cada empresa contratista que intervenga en la ejecución de la obra tales como en fase de obra civil, montaje de estructuras prefabricadas, montaje de instalaciones eléctricas en general, líneas de At , MT, transformadores, etc., para alcanzar unas condiciones de seguridad óptimas en el centro de trabajo.
Una correcta preparación de los sistemas de actuación frente a estas emergencias nos va a permitir optimizar nuestros recursos humanos y materiales, así como minimizar las consecuencias sobre las personas, instalaciones y el medio ambiente

14.2 OBJETIVO

El Plan de Emergencia y Evacuación en una obra de construcción tiene por objeto:
− Definir y clasificar las posibles situaciones de emergencia.
− Determinar la estructura jerárquica y funcional de las personas con una función específica asignada en la emergencia.
− Conocimiento por parte del personal de las medidas de seguridad adoptadas en las instalaciones y sus recorridos de evacuación.
− Definir las normas de actuación y procedimientos de los diferentes equipos constituyentes del plan de emergencia.
− Planificar la organización humana con los medios materiales existentes.
− Facilitar la intervención de los medios de ayuda exteriores.
− Acelerar la actuación ante un conato de incendio.
− Acelerar y agilizar la actuación ante una emergencia desde el punto de vista de la comunicación misma, la intervención y la evacuación.

14.3 CONTENIDO GENERAL

En la realización del plan de emergencia y Evacuación se deberá tener en cuenta los siguientes puntos, no obstante cada empresa contratista podrá aportar y realizar las observaciones que se requieran dependiendo de los trabajos y características de la obra.

Descripción del centro de trabajo.

Ubicación general, entorno, accesos, instalaciones y/o servicios

Identificación de los riesgos o factores (según grado de avance de la obra)

a) Derivados de la construcción del edificio: obra civil, montaje de estructuras metálicas o de hormigón, manejo y utilización de sustancias tóxicas y/o materiales de construcción en general

b) Derivados de instalaciones: instalaciones eléctricas, aparamenta, módulos de celdas, sistemas de ventilación y climatización, equipos y conexionado para comunicaciones equipos a presión, transformadores, etc.

c) Derivados de las actividades productivas o sociales que se llevan a cabo en el edificio: Trabajo, reuniones y tránsito de personal

d) Derivados de los factores externos como es el caso de condiciones climáticas, terremotos, explosión de bombas, etc.

Medios de protección

Entre los principales medios de extinción se encuentran los siguientes:

Medios de señalización y protección contraincendios: La necesidad de las señales para la localización del material de lucha contra incendios se fundamenta en la rapidez para su utilización, en especial con cortes de la corriente eléctrica u obstáculos en sus proximidades. Estas señales pueden ser provisionales y a medida si es posible cuando avancen los trabajos cambiarlas por las definitivas

La disponibilidad y utilización de extintores en los lugares de trabajo que se hayan detectados riesgos que puedan generar dicha utilización

La señalización no excluye o elimina las causas del riesgo de incendio o evacuación pero informa de la presencia de equipos contra incendios, de posibles recorridos de evacuación, además de advertir ciertos peligros (señal de productos inflamables, señal de riesgo eléctrico, indicándose a continuación ciertas acciones. Por ejemplo: No fumar, prohibido el paso a personal autorizado, obligación en la utilización de EPIs, etc.).

En el caso de incidencias en el fallo del alumbrado de emergencia, se deberán disponer de alumbrado portátil, linternas que faciliten la identificación de las salidas de emergencia hacia el punto de encuentro.

Se deberá llevar un mantenimiento y revisión de los medios que se encuentren en la obra, tales como los extintores, vías de evacuación y salidas, señalización, alumbrado provisional o de emergencia

Para el caso de vías de evacuación y salidas de emergencia, se Deberá efectuarse una revisión periódica (semanalmente como mínimo), de modo que en todo momento las puertas de salida y los distintos pasillos o vías de evacuación se mantengan libres de obstáculos y en perfecto estado de uso.

En el caso de señalización, periódicamente (mensualmente como mínimo), se realizará una revisión de las distintas señalizaciones (de ubicación de los equipos de extinción de incendios, de evacuación, de prohibición de fumar,....) a fin de mantenerlas en perfecto estado de visibilidad (sin obstáculos que impidan su visión), de conservación y de iluminación

Identificación del tipo de emergencia

Accidente laboral

a) En caso de accidente leve de un trabajador que requiera de atención médica:

Realizar, si es posible, la primera cura con el material sanitario disponible

en el botiquín de la obra y trasladar al accidentado, lo antes posible, al Centro Asistencial de la Mutua de Accidentes más cercano, o a un Centro

de Urgencias.

b) En caso de accidente grave de un trabajador:

Trasladar urgentemente al trabajador al Hospital o al Centro de Urgencias

más cercano.

Incendios

En función de la magnitud del siniestro y de la gravedad de sus posibles

consecuencias, las emergencias las clasificaremos en:

· Conato de Emergencia: Accidente que puede ser controlado y dominado de

forma sencilla y rápida por el personal que se encuentra en la obra, con los

medios de protección de la misma.

· Emergencia General: Accidente que, además de precisar de la actuación de

todo el personal de la obra, necesita de la ayuda de medios de socorro y

salvamento externos.

Actuar de la siguiente manera:

En caso de incendio, la intervención de personas y medios del personal que se

halle en la obra debe garantizar:

- La alerta de las personas que se encuentran presentes en el área del siniestro, en su caso, del resto de la obra, así como de las ayudas externas que se precisen (bomberos, ambulancias, etc.).

- La alerta de las personas que se encuentran presentes en el área del siniestro y, en caso, del resto de la obra, se dará siempre, ya sea un Conato de Emergencia o una Emergencia General.
- La alerta externa, únicamente se dará en caso de necesidad (ambulancia) o de Emergencia general.
- La evacuación, si procede, de todas las personas que se encuentren en la obra y que puedan estar expuestas al riesgo. Únicamente se procederá a la evacuación de las personas cuando se trate de una Emergencia General.
- La intervención para el control del siniestro, de las personas que posean conocimientos específicos en materia de extinción de incendios y de socorrismo y primeros auxilios.
- Todo el personal presente en las instalaciones deberá reunirse en el punto de reunión exterior. (Punto de encuentro)

Implantación, formación e información a los trabajadores y agentes participantes

- Deberá existir una organización claramente identificada del personal que pueda llevar a cabo las actuaciones en caso de una eventual emergencia.
- El plan de emergencia que elabore el contratista, deberá ser transmitido a todo el personal existente en la obra, para las aportaciones complementarias y posibles mejoras
- Del mismo modo, en las empresas contratistas deberá haber personal con formación más específica en el uso de extintores y primeros auxilios.

Santurce, marzo 2024

El Técnico encargado de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo. Ignacio Fdez. Díaz de la Campa

PLIEGO DE CONDICIONES

LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV DOBLE CIRCUITO

ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2

TRAMO ENTRE AP.27- AP.50 Y E/S A ST BERGARA DE ABADIANO-AZPEITIA 1 (TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA /COMUNIDAD AUTONÓMA DEL PAÍS VASCO)

(TERRITORIO HISTÓRICO DE BIZKAIA / COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MARZO 2024

II. PLIEGO DE CONDICIONES

1. INTRODUCCIÓN

En el pliego de condiciones particulares se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Este pliego de condiciones de seguridad y salud se elabora para la obra: LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV DOBLE CIRCUITO ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2 TRAMO ENTRE AP.27- AP.50 Y E/S A ST BERGARA DE ABADIANO-AZPEITIA 1 (TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA /COMUNIDAD AUTONÓMA DEL PAÍS VASCO) cuyo promotor es: i-DE REDES INTELIGENTES S.A.U.

Se construirá según el proyecto elaborado por:

Director Proyecto: D/Dña. Iván Martín Cavia, Ingeniero Industrial.

Proyectista: D/Dña. D. Roberto Cela, Ingeniero Industrial Col. Nº 5.905 COIIB

3. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

En el pliego de condiciones particulares se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Debe entenderse transcrita toda la legislación laboral de España, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, porque el hecho de su trascripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia. No obstante, se reproduce a modo de orientación el listado no exhaustivo siguiente de las disposiciones legales y reglamentarias de aplicación:

LA OBRA ESTÁ SUJETA AL CUMPLIMIENTO DE TODAS LAS NORMAS LEGALES, REGLAMENTARIAS, TÉCNICAS Y CONVENCIONALES QUE LE SON DE APLICACIÓN. ADEMÁS SE CUMPLIRAN CON TODOS LOS MANUALES DE ORGANIZACIÓN (M.O.) DE I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U. QUE AFECTEN A LA OBRA.

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales **RD. 1627/1997** Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, modificado por RD. 2177/2004, RD. 604/2006, RD. 1109/2007 y RD. 337/2010. **Ley 32/2006**, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. **Ley 54/2003**, de 12 de Diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.	

FUENTE DE RIESGO	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
LUGARES DE TRABAJO	RD. 486/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. R.D. 314/2006, de 17 de Marzo, que deroga al RD. 2177/1996. NBE-CPI 96 – Norma Básica de la Edificación. Condiciones de Protección contra incendios. Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (artículo 20) y sus posteriores reformas. RD. 513/2017 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. RD. 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. RD. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación RD. 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia RD. 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas
LUGARES ESPECIALES DE TRABAJO	RD.1248/2003 Reglamento General de Circulación. RD.1389/1997. Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores de las actividades mineras.
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	RD. 842/2002, por el que se aprueba el Reglamente Electrotécnico para baja tensión (e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT) RD. 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

FUENTE DE RIESGO	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN	RD. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. R.D. 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. R.D. 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. R.D. 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC RAT 01 a 23.
INSTALACIÓN DE GAS	RD. 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.
INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE FLUIDOS A PRESIÓN	R.D. 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión RD. 222/2001, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, relativas a equipos de presión transportables.
INSTALACIÓN DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE (CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN)	RD. 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLE	RD. 2085/1994 Reglamento de Instalaciones Petrolíferas e Instrucciones Técnicas Complementarias (MI-IP).
INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	RD. 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
MATERIALES COMBUSTIBLES-GENERAL	Criterio técnico
MATERIALES-DAÑOS MECÁNICOS	Criterio técnico

FUENTE DE RIESGO	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
MATERIALES CONTAMINANTES	RD. 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo Real Decreto 1154/2020, de 22 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. RD. 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los Trabajos de Riesgo de exposición al amianto.
PRODUCTOS QUÍMICOS	RD. 255/2003 Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. Norma UNE-EN-482: 1995. Atmósferas en el lugar de trabajo. Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos de medición de contaminantes químicos. Norma UNE-EN 689: Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación de agentes químicos. Estrategia para verificar la conformidad con los valores límite de exposición profesional. Valores Límite Ambientales (VLA) del INSHT Real Decreto 395/2022, de 24 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. RD. 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH). Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. R.D. 681/2003, de 12 de Junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

FUENTE DE RIESGO	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
AMBIENTE FÍSICO DE TRABAJO	RD. 286/2006 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Normas ISO 2631 y 5349 sobre vibraciones. RD. 486/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. RD. 1066/2001, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. RD. 413/1997 sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención de zona controlada. RD. 783/2001 Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico. R.D. 1439/2010, SOBRE PROTECCIÓN SANITARIA CONTRA RADIACIONES IONIZANTES. R.D. 1311/2005, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. R.D. 229/2006, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.
SERES VIVOS	RD. 664/1997. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a contaminantes biológicos durante el trabajo. R.D. 865/2003, de 4 de Julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

FUENTE DE RIESGO	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
EQUIPOS DE TRABAJO	RD. 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en la utilización de los equipos de trabajo. RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura. R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas RD. 2291/1985. Reglamento de aparatos de elevación y manutención. Completado por: RD. 474/1988 e ITC-MIE-AEM. RD 837/2003, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de aparatos de Elevación y Manutención referente a "grúas móviles autopropulsadas usadas". Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (deroga al R.D. 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las maquinas). R.D. 2177/04, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud. R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
CARGA FÍSICA DE TRABAJO	RD. 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos dorsolumbares para los trabajadores.
FUENTES PSICOSOCIALES	Criterios del INSHT.
FUENTES DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	Criterios del INSHT.
PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD)	RD. 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluye pantallas de visualización de datos.

FUENTE DE RIESGO	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
GESTIÓN PREVENTIVA	Ley 31/1995 Ley de Prevención de Riesgos Laborales, reformada por la Ley 54/2003. RD. 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por RD. 780/1998, RD. 688/2005, RD. 604/2006, RD. 298/2009, RD. 337/2010, RD. 598/2015 y RD. 899/2015. RD. 216/1999. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. RD. 171/2004. Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales. Aspectos vigentes de la Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
GESTIÓN ADMINISTRATIVA	RDL 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social. RDL 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. RDL 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social Orden TAS 2926/2002 que modifica la Orden de 16 de noviembre de 1987. Orden de 16 de diciembre de 1987 por el que se establecen los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación. Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97, de 17 de Enero). R.D. 1109/07 que desarrolla la Ley 32/06 de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. R.D. 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. R.D. 337/2010,de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

FUENTE DE RIESGO	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
	OTRAS REFERENCIAS RD. Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. R.D. 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, que deroga al RD 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. RD. 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Ordenanza Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de las Vías Publicas por realización de obras y trabajos. Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. • Reglamentaciones Técnicas que resulten aplicables. • Convenios Colectivos Provinciales. • Otras normas oficiales relativas a la Prevención de Riesgos Laborales que sean de obligado cumplimiento durante la ejecución de la obra Manuales Técnicos y Normas IBERDROLA que afecten a los trabajos, materiales, equipos o instalaciones, previamente suministrados. Y todas aquellas Normas o Reglamentos actualmente en vigor o que se promulguen durante la vigencia de este documento, que pudieran o no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción de este Estudio de Seguridad y Salud.

4. NORMAS I-DE

En general se observará lo indicado en los Manuales de Organización (MO), en los Manuales Técnicos (MT) y en las Normas (NI) de I-DE, que afecten a las actividades desarrolladas, materiales, equipos o instalaciones relacionados con los trabajos objeto del contrato.

Los documentos existentes y las versiones actualizadas serán comprobados por el Empresario en el apartado correspondiente de la Web de I-DE o en la herramienta informática habilitada.

Relación de Manuales de Organización:

- MO.07.P2.02 “Coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos laborales”.
- MO.07.P2.03 "Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión".
- MO.07.P2.04 "Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión".
- MO.07.P2.05 "Procedimiento para la Autorización y coordinación de trabajos en el interior del recinto de las instalaciones de alta tensión en explotación".
- MO.07.P2.06 “Trabajos de tala y poda de arbolado en la proximidad de líneas aéreas de alta tensión”.
- MO.07.P2.07 “Procedimiento para la realización de trabajos de protección anticorrosiva y RTV en líneas aéreas de Alta Tensión y Subestaciones Transformadoras”.
- MO.07.P2.08 “Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas”.
- MO.07.P2.09 “Ascenso, descenso, permanencia, desplazamientos horizontales y rescate en los trabajos en altura en instalaciones eléctricas”.
- MO.07.P2.10 “Coordinación de actividades con Empresas de Gas”.
- MO.07.P2.11 “Señalización, bloqueo y delimitación de zonas de trabajo para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de I-DE Eléctrica”.
- MO.07.P2.13 “Procedimiento de comunicación entre los Centros de operación y el personal de Operación Local para la realización de maniobras en la red eléctrica de Distribución”.
- MO.07.P2.15 “Modelo de Gestión de la Prevención”.
- MO.07.P2.16 “Manipulación de equipos que contengan PCB”.
- MO.07.P2.17 “Procedimientos de emergencia en Subestaciones”.
- MO.07.P2.18 “Identificación de trabajadores”.
- MO.07.P2.21 “Procedimiento de actuación ante emergencias en el CAT”.
- MO.07.P2.28 “Comunicación, notificación documentada e investigación de incidentes y accidentes laborales en Distribución”.
- MO.07.P2.30 “Identificación de riesgos de instalaciones. Visita previa a la ejecución de trabajos con descargo, y START”.
- MO.07.P2.32 “Desplazamientos por el parque y maniobras locales en subestaciones de exterior. Medidas frente al riesgo eléctrico”.
- MO.07.P2.35 “Proceso de gestión de trabajos de empresas que suministran equipos o materiales”.

5. CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Jefe de Trabajos velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El Jefe de Trabajos cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Estudio, pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su empleo. A dichas herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

6. CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS PREVENTIVOS

Dentro de los equipos preventivos, se consideran los dos grupos fundamentales: Equipos de Protección Individual y de Protección Colectiva.

6.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Se entenderá por “equipo de protección individual” cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los equipos se clasifican en tres categorías:

Categoría I: Se consideran así los equipos destinados a proteger contra riesgos mínimos.

Pertenecen a esta categoría, única y exclusivamente, los EPI que tengan por finalidad proteger al usuario de:

- Agresiones mecánicas cuyos efectos sean superficiales (guantes de jardinería, dedales, etc.).
- Los productos de mantenimiento poco nocivos cuyos efectos sean fácilmente reversibles (guantes de protección contra soluciones detergentes diluidas, etc.).
- Los riesgos en que se incurra durante tareas de manipulación de piezas calientes que no expongan al usuario a temperaturas superiores a los 50º C ni a choques peligrosos (guantes, delantales de uso profesional, etc.).
- Los agentes atmosféricos que no sean ni excepcionales ni extremos (gorros, ropas de temporada, zapatos y botas, etc.).
- Los pequeños choques y vibraciones que no afecten a las partes vitales del cuerpo y que no puedan provocar lesiones irreversibles (cascos ligeros de protección del cuero cabelludo, guantes, calzado ligero, etc.).
- La radiación solar (gafas de sol).

Categoría II: Se consideran así los equipos destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado, pero no de consecuencias mortales o irreversibles.

Categoría III: Se consideran así los equipos destinados a proteger contra riesgos de consecuencias mortales o irreversibles.

- Los equipos de protección respiratoria filtrantes que protejan contra los aerosoles sólidos y líquidos o contra los gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos.
- Los equipos de protección respiratoria completamente aislantes de la atmósfera, incluidos los destinados a la inmersión.
- Los EPI´s que sólo brinden una protección limitada en el tiempo contra las agresiones químicas o contra las radiaciones ionizantes.
- Los equipos de intervención en ambientes cálidos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiente igual o superior a 100º C, con o sin radiación de infrarrojos, llamas o grandes proyecciones de materiales en fusión.
- Los equipos de intervención en ambientes fríos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiental a –50º C.
- Los EPI´s destinados a proteger contra las caídas desde determinada altura.
- Los EPI´s destinados a proteger contra los riesgos eléctricos para los trabajos realizados bajo tensiones peligrosas o los que se utilicen como aislantes de alta tensión.

Se estampará en el producto una “marca” que signifique que el producto es conforme con las “exigencias esenciales de salud y seguridad”.

Este marcado se compone de los siguientes elementos:

Las siglas “CE” para los equipos de las categorías I y II.

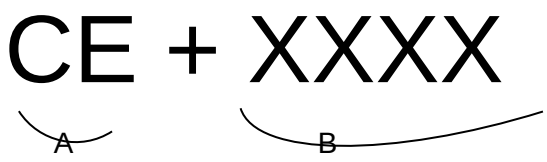
Las siglas “CE” seguidas de un número de cuatro dígitos para los equipos de categoría III. El número de cuatro dígitos es un código identificativo.

Se suministrará conjuntamente con el equipo un “folleto informativo” en el que se referenciarán y explicarán claramente los niveles de protección ofrecidos por el equipo, el mantenimiento y, en su caso, las sustituciones necesarias, etc.

No se debe adquirir ningún EPI que no cumpla las anteriores condiciones: marcado “CE” y folleto informativo.

ELEMENTOS OBLIGATORIOS A FACILITAR AL USUARIO

1.- MARCADO "CE"



A = EPI categorías I y II

A + B = EPI categoría III

B = Código de cuatro dígitos identificativos, en el ámbito de la UE, del organismo que lleva a cabo el control de aseguramiento de la calidad de la producción.

FOLLETO INFORMATIVO

a) Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección.

b) Rendimientos técnicos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.

c) Accesorios que se puedan utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.

d) Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.

e) Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.

f) Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

g) Explicación de las marcas, si las hubiere.

h) En su caso, las referencias de las disposiciones aplicadas para la estampación del marcado "CE", cuando al EPI le son aplicables, además, disposiciones referentes a otros aspectos y que conlleven la estampación del referido marcado.

i) Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de los EPI.

Lista indicativa y no exhaustiva de EPI´s:

Protectores de la cabeza:

- Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
- Cascos de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc., de tejido recubierto, etc.).
- Cascos para usos especiales (riesgo eléctrico, productos químicos, etc.).

Protectores del oído:

- Protectores auditivos tipo “tapones”
- Protectores auditivos desechables o reutilizables.
- Protectores auditivos tipo “orejeras”, con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Casco antiruido.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
- Protectores auditivos dependientes del nivel.
- Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.

Protectores de los ojos y de la cara:

- Gafas de montura “universal”.
- Gafas con montura “integral” (uni o binocular).
- Gafas de montura “cazoletas”
- Pantallas faciales.
- Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).

Protección de las vías respiratorias:

- Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
- Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Equipos aislantes de aire libre.
- Equipos aislantes con suministro de aire.
- Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
- Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
- Equipos de submarinismo.

Protectores de manos y brazos:

- Guantes contra agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.

Protectores de pies y piernas:

- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Protectores amovibles del empeine.
- Polainas.
- Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación, o antitranspiración).
- Rodilleras.

Protectores del tronco y el abdomen

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
- Chalecos termógenos.
- Chalecos salvavidas.
- Mandiles de protección contra los rayos X.
- Cinturones de sujeción del tronco.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

Protección total del cuerpo:

- Equipos de protección contra las caídas de altura.
- Dispositivos anticaídas deslizantes.
- Arneses.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anticaídas con amortiguador.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.

- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.
- Ropa de protección contra las fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazalete, guantes) de señalización (retro reflectantes, fluorescente).
- Ropa ignífuga.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

El personal vestirá ropa Ignifuga para la realización de trabajos en tensión o en proximidad de tensión. Tanto en Alta como en Baja Tensión, y de maniobra locales en Alta Tensión.

6.1.1 CONDICIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Se elegirán equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativas a su utilización. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

Todo Equipo de Protección Individual, se ajustará al Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. Dichos equipos tendrán marcado “CE”. Así mismo se cumplirá el R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su utilización durante su período de vigencia.

Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos, serán reemplazados de inmediato.

Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente y folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.

Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos.

La variación con respecto al número previsto en el estudio de seguridad y salud, quedará justificada en los cálculos de la planificación realizados en la memoria del plan de seguridad y salud.

6.1.2 MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista contemplará en su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

a) La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.

b) La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.

c) Los itinerarios para las inspecciones planeadas.

d) El personal que prevé utilizar en estas tareas.

e) El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

6.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

6.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Las diversas protecciones colectivas a utilizar en la obra tendrá una calidad adecuada a las prestaciones exigidas, debiendo garantizar su eficacia mediante certificado del fabricante o bien por cálculos y ensayos justificativos realizados al efecto.

Las protecciones colectivas se ajustarán a lo dispuesto en las Disposiciones Legales y Reglamentos Vigentes.

Todos los elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose al término del mismo.

Si por cualquier circunstancia, sea desgaste, uso o deterioro por acción mecánica, un elemento de protección colectiva sufriera algún deterioro, se repondrá de inmediato, haciendo caso omiso de su periodo de vida útil.

Los trabajadores serán debidamente instruidos respecto a la correcta utilización de los diferentes elementos de protección colectiva.

Las protecciones colectivas estarán disponibles en obra para su oportuna utilización en las respectivas zonas donde puedan ser necesitadas.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condicione, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

6.2.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Señalización y delimitación de zonas de riesgo.

La señalización y delimitación de zonas de riesgo se realizará preferentemente con cadena plástica roja y blanca, evitando las cintas, que sufren un mayor deterioro.

Tapado de huecos en sala de celdas y GIS.

Para instalaciones ST/STR, se utilizará tapa 'Prodema', tapa con alma de contrachapado fenólico e impregnadas en resina termoendurecida y dibujo antideslizante en rombos.

Para luces de huecos mayores de 500 mm se reforzarán por la parte inferior con 2 listones de 40x40 mm para evitar la flexión.

Con el bastidor metálico montado siempre se pondrán las tapas. Si no dispone de ellas se limitará el acceso a la zona.

NO se dejarán huecos abiertos o a medio tapar. Las tapas estarán apoyadas correctamente sobre sus soportes, de tal modo que no se pueda mover ni desplazar si son pisadas.

Redes perimetrales

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescante tipo horca.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm de diámetro para sujeción a pescantes y de 6 mm para atado de paños y malla rómbica de cuadrícula 10 x 10 cm.

Barandillas

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todos los huecos estarán protegidos con barandillas de al menos 0,90 m. de altura, barandilla, con refuerzo intermedio y rodapié. Estarán perfectamente fijadas sobre puntales o sobre soportes tipo sargento a los forjados, o bien tapados con cubiertas de madera fabricadas al efecto.
- No se usarán nunca como barandillas cuerdas o cadenas con banderolas u otros elementos de señalización, al no impedir la caída ni tener por sí misma resistencia, pudiendo solo utilizarse para delimitar zonas de trabajo.
- Se colocarán barandillas en los lados abiertos de las pasarelas, rampas de comunicación.

Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, y con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven sus estabilidad. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas y unidas entre si convenientemente, para la protección de zanjas y pozos.

Escaleras de mano

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

En instalaciones en explotación las escaleras de mano serán de materiales NO conductores de la electricidad, estarán dotadas de fábrica de línea de seguridad, con dispositivos que permitan su fijación en cabecera y un buen apoyo en cabecera y base y cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:

• No tendrán rotos ni astillados, largueros o peldaños

• La superficie de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.

• Fijación o amarre por su cabeza en casos especiales y usar un sistema anticaídas anclado a un elemento estable.

• Colocarla con la inclinación adecuada.

• Con las escaleras de tijera, ponerle tope o cadena para que no se abran, no usarlas plegadas y no ponerse a caballo en ellas.

Plataformas de trabajo

Todas las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Plataforma elevadora móvil de personas (PEMP) y equipos de movimiento de cargas.

Las maniobras con grúas, cestas o plataformas elevadoras de personas serán dirigidas bajo la vigilancia de un trabajador autorizado que coordine el conjunto de operaciones y prestara especial atención al mantenimiento de las distancias mínimas de seguridad, para este tipo de trabajos, consultando con el representante de I-DE, si fuera necesario. Previamente a los trabajos en proximidad de elementos en tensión, se delimitará la zona de trabajo e informará a los trabajadores implicados sobre los riesgos existentes.

Andamios

Los andamios serán de materiales NO conductores en instalaciones en explotación.

Cuadro eléctrico general

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte unipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

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

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Elementos eléctricos

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente.

Lámparas eléctricas portátiles

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Máquinas eléctricas

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio. Es obligatorio que se encuentren ubicados en la zona de trabajo, lo más próximo posible y fuera de los vehículos.

Cables y elementos de sujeción de arnés de seguridad y sus anclajes

Los cables de sujeción de arneses de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada.

Portabotellas

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

Válvulas antirretroceso

Los equipos de oxiacetileno llevarán dos válvulas antirretroceso: una en el acoplamiento de la manguera de la salida de los manorreductores de bombonas y otra en la conexión del soplete.

Ganchos para reparaciones, conservación y mantenimiento

Tendrán las características adecuadas para soportar los pesos de los elementos que se han de suspender.

6.2.3 MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA

El Contratista contemplará en su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

7. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

Esta señalización cumplirá con lo contenido en el *Real Decreto 485/97* de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y seguridad en el trabajo, que desarrolla

los preceptos específicos sobre esta materia contenidos en la Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

En el caso de la realización de trabajos en vías públicas, se cumplirá lo prescrito en *Ordenanza General de obras, Servicios e Instalaciones en las vías y espacios públicos Municipales 2002* y *Ordenanza Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de las Vías Públicas por Realización de Obras y Trabajos*. (Ver *Anexo Señalización*).

En el apartado de mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

El objetivo de la señalización vial es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio o plan de seguridad y Salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

Descripción técnica: Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" - Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

7.1 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Descripción técnica:

Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS

De acuerdo con el art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas obtendrán de los fabricantes y proveedores todas las especificaciones técnicas, normas y material impreso que incluyan las correspondientes características técnicas de toda la maquinaria, equipos, herramientas, dispositivos y equipos de protección personal a utilizar en las obras. La información facilitada por los fabricantes y proveedores deberá incluir:

- Instrucciones sobre los procedimientos para el funcionamiento y uso de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.

- Procedimientos de mantenimiento y conservación de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Los contratistas mantendrán en todo momento en la base de operaciones de su zona de obras copias de los manuales y especificaciones impresas (en adelante, la información técnica) especificadas en el párrafo anterior.
- Todos los empleados de los contratistas recibirán información y formación sobre el contenido de los manuales técnicos pertinentes al trabajo que realizan.
- Cada contratista facilitará a todos sus empleados el equipo de protección seguridad y salud mínimo recogido en las normas que anteceden. Asimismo, deberá mantener copias de dichas normas en la base de operaciones de la obra.
- El Encargado de la obra será el responsable de la recepción de la maquinaria y medios auxiliares, comprobando a su llegada a obra el buen estado de los mismos, con todos sus componentes y de acuerdo con lo solicitado, así como, verificará que cumple la legislación vigente en materia de seguridad y salud que le afecte.
- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca “CE”, cada contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

9. CONSIDERACIONES DE LOS ANDAMIOS TUBULARES

Los andamios modulares utilizados en obras de construcción deben tener un certificado de estabilidad elaborado por un técnico competente. Así mismo, para que los trabajadores puedan hacer uso de los andamios, éstos han de poseer:

- Plataforma de trabajo con un ancho mínimo de 60 cm.
- Husillos de nivelación sobre durmientes de madera.
- Escalera de acceso interna.
- Barandilla completa con pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Según R.D. 2177/2004, en función de la complejidad del andamio, deberá elaborarse un Plan de montaje, de utilización y de desmontaje. También se realizará un cálculo de resistencia y estabilidad a menos que el andamio se monte según una configuración tipo conocida o

disponga de la nota de cálculo del andamio elegido. El plan y el cálculo serán realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de esta actividad.

El plan de montaje, utilización y desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros.

Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda los 24 metros de altura.

Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de vista de operación hasta el suelo.

Cuando se trate de andamios que dispongan de marcado “CE” el citado plan será sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador sobre el montaje, uso y desmontaje del andamio.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad. Cuando no sea necesaria la elaboración de un Plan de montaje, uso y desmontaje, las operaciones de supervisión podrán ser dirigidas también por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

a) Antes de su puesta en servicio.
b) A continuación, periódicamente.
c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un Plan de montaje, uso y desmontaje, las operaciones de supervisión podrán ser dirigidas también por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

10. CONSIDERACIONES DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Se llevará a cabo el mantenimiento periódico de los medios de extinción de incendios por parte de una empresa autorizada:

Cada tres meses: comprobación de accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).

Cada año: comprobación del peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellón. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

Cada cinco años: a partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios (BOE nº149, de 23 de junio de 1982 y BOE nº101, de 28 de abril de 1998).

El número de extintores a instalar será suficiente para que quede cubierta toda la superficie del centro de trabajo. Se entiende que queda cubierta cuando el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supera los 15 metros. Los extintores deberán ser de Polvo ABC de eficacia mínima 21A 113B.

Situar los extintores en lugares fácilmente accesibles y visibles. En el caso de que se fijen a un paramento vertical, la parte superior del extintor debe quedar a 1,70 m como máximo del pavimento del suelo.

Señalizar los extintores una vez colocados: esta señal será rectangular o cuadrada y pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Por otro lado, la maquinaria de obra deberá estar provista de medios de extinción de incendios de polvo seco, con la siguiente capacidad extintiva (ORDEN de 27 de julio de 1999) para los vehículos a motor y conjuntos de vehículos para el transporte de mercancías y cosas:

- Hasta 1.000 kg de PMA: Uno de clase 8A/34B.
- Hasta 3.500 kg de PMA: Uno de clase 13A/55B.
- Hasta 7.000 kg de PMA: Uno de clase 21A/113B.
- Hasta 20.000 kg de PMA: Uno de clase 34A/144B.
- Más de 20.000 kg de PMA: Dos de clase 34A/144B.

11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Cada contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en un método de trabajo correcto y seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma que los trabajadores que realicen trabajos en las obras deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Asimismo todos los trabajadores deberán conocer y estar informados sobre el Plan de Seguridad y Salud específico de la obra, como paso previo a su incorporación al trabajo.

El adjudicatario acreditará que el personal que aporte, posee la formación, la experiencia y el nivel profesional adecuado a los trabajos a realizar. Esta acreditación se indicará especialmente y de forma diferenciada con respecto al resto de los trabajadores, para los trabajadores autorizados y cualificados según criterios del R.D. 614/2001.

Los trabajos que se realicen en tensión y 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, según criterios del R.D. 614/2001.

15. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN OBRA

15.1 PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Según el Artículo 15 de la Ley 31/95 de PRL, el empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención para:

a) Evitar los riesgos.

b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

c) Combatir los riesgos en su origen.

d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

15.2 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un Coordinador en materia de seguridad y salud para la ejecución de la obra.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva, que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa asumirá esa función.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

15.3 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

La reforma del marco normativo en prevención de riesgos laborales llevada a cabo por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, incorporo una modificación al proponer un desarrollo normativo del artículo 24. Este desarrollo se ha materializado con el RD. 171/2004, de 30 de enero en lo relativo a la coordinación de las actividades empresariales.

Ya en la exposición de motivos de dicho R.D., en referencia a la normativa específica en el sector de la construcción, se dice lo siguiente: “esa normativa específica resultará enriquecida por lo establecido en este real decreto o a través de la información preventiva que deben de intercambiarse los empresarios concurrentes en la obra y mediante la clarificación de las medidas que deben adoptar los diferentes sujetos intervinientes en las obras”.

Cuando en un mismo centro de trabajo, desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, para conseguir este fin la coordinación de actividades empresariales deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves.

El control de las interacciones, cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí, por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores.

La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo, que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes, y las medidas aplicadas para su prevención.

A los efectos de lo establecido en el RD. 171/2004, de 30 de enero, se entiende por:

Empresario titular del centro de trabajo: la persona que tiene la capacidad de poner a disposición y gestionar el centro de trabajo.

Empresario principal: el empresario que contrata o subcontrata con otros la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquél y que se desarrollan en su propio centro de trabajo.

ACCIONES A REALIZAR ANTE LA CONCURRENCIA DE TRABAJADORES DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO

El “empresario titular” deberá informar a los empresarios de los riesgos que se derivan de esta concurrencia, así como dar instrucciones de las medidas preventivas, realizándose por escrito si los riesgos se califican de graves o muy graves.

Esta información se entenderá cumplida por el promotor mediante el presente Estudio de seguridad y salud.

Las instrucciones de las medidas preventivas por parte del empresario titular se entenderán cumplidas a través de su delegación en el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Siendo impartidas directamente por la Dirección Facultativa cuando esta figura no exista.

Es importante destacar según especifica la Guía Técnica, que aunque el Coordinador en ejecución debe llevar a cabo la coordinación, al hacerlo delegado por el promotor, es este el responsable de su omisión si la hubiere.

Como consecuencia de lo anterior las empresas contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos deben de ejecutar y cumplir dicha coordinación establecida por el coordinador.

Las empresas concurrentes deberán informarse recíprocamente, sobre los riesgos específicos de las actividades que puedan afectar a los trabajadores, en particular sobre aquellos que puedan agravarse por la concurrencia de actividades, cooperando entre ellas de acuerdo a lo programado.

Cada empresa deberá a su vez informar a sus trabajadores de los riesgos, y medidas preventivas, derivados de esta concurrencia de actividades.

El Coordinador debe ser el trasmisor de toda la información entre las empresas y los trabajadores autónomos concurrentes, cumpliendo con las siguientes especificaciones generales:

La información deberá proporcionarse: antes del inicio de las actividades, o bien cuando en el desarrollo de las actividades se produzca un cambio; o una situación de emergencia.

Esta información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas produzca riesgos calificados de graves o muy graves.

Si como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produce un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

Los empresarios que desarrollen actividades en un centro de trabajo del que otro empresario sea titular, tendrán en cuenta la información recibida de éste en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad.

Estas instrucciones dadas por el empresario titular del centro de trabajo deberán ser cumplidas por los demás empresarios concurrentes, quienes deberán comunicar a sus trabajadores respectivos la información y las instrucciones recibidas del empresario titular.

En el sector de la construcción la calificación de empresario principal se le asigna al contratista, pudiéndose dar en una misma obra tantos empresarios principales como contratistas existan en ella.

El “empresario principal”, a su vez, antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo exigirá, a las empresas contratistas y subcontratistas, que le acrediten por escrito que han realizado, para las obras y servicios contratados, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva.

Asimismo exigirá, a tales empresas, que le acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en el centro de trabajo.

Estas acreditaciones a su vez deberán ser exigidas por la empresa contratista, para su entrega al empresario principal, cuando subcontratara con otras empresas la realización de parte de la obra o servicio.

El empresario principal tiene también el deber de vigilancia respecto a las contratas y subcontratas que participen en el mismo centro de trabajo.

Las medidas adoptadas serán de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre el empresario titular y ellos.

Un apartado específico es el recogido en el artículo 24.4 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que se produce cuando una empresa realiza trabajos en una obra con maquinaria o equipos que pertenecen a la empresa que los contrata. El contratista deberá proporcionar a

los contratados la información necesaria para la que la utilización de dicha maquinaria o equipos se produzca sin riesgos.

Obligación que debe ser tenida en cuenta por el promotor que de ser el que suministre los medios es el principal obligado.

MEDIOS DE COORDINACIÓN

Se consideran medios adecuados de coordinación al simple intercambio de información y de comunicación entre las empresas, con celebración de reuniones periódicas de los empresarios o de los comités de seguridad, o de los recursos preventivos, o la designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.

La iniciativa para el establecimiento de los medios necesarios de coordinación corresponderá al empresario titular del centro de trabajo, cuyos trabajadores desarrollen actividades en éste o, en su defecto, al empresario principal.

Específicamente se designarán a una o varias personas en el caso que concurran al menos dos de los siguientes supuestos:

Cuando en el centro de trabajo se realicen actividades consideradas como peligrosas o con riesgos especiales, que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores de las demás empresas presentes.

Cuando exista dificultad para controlar las interacciones de las diferentes actividades, que puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves.

Cuando exista dificultad para que se desarrollen actividades incompatibles entre sí desde el punto de vista de la seguridad.

Cuando exista una especial complejidad para la coordinación de las actividades preventivas como consecuencia del número de empresas y trabajadores concurrentes, o del tipo de actividades desarrolladas, o de las características del centro de trabajo.

La persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas serán designadas por el empresario titular del centro de trabajo cuyos trabajadores desarrollen actividades en él.

En el supuesto que exista la obligación de asignar personas para la coordinación de las actividades preventivas, podrán ser encargadas las siguientes personas:

Los trabajadores designados para el desarrollo de las actividades preventivas por el empresario titular del centro de trabajo o por los demás empresarios concurrentes.

Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes.

Uno o varios miembros del servicio de prevención ajeno concertado por la empresa titular del centro de trabajo o por las demás empresas concurrentes.

Uno o varios trabajadores de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la calificación y la experiencia necesarios en las actividades.

Cualquier otro trabajador de la empresa titular del centro de trabajo que, por su posición en la estructura jerárquica de la empresa y por las funciones técnicas que desempeñen en relación con el proceso o los procesos de producción desarrollados en el centro, esté capacitado para la coordinación de las actividades empresariales.

Una o varias personas de empresas dedicadas a la coordinación de actividades preventivas, que reúnan las competencias, los conocimientos y la calificación necesarios en las actividades.

En cualquier caso, la persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos de los empresarios concurrentes.

Cuando los recursos preventivos de la empresa a la que pertenezcan deban estar presentes en el centro de trabajo, podrán ser igualmente encargadas de la coordinación de actividades preventivas, si con ello no menoscaban su actividad principal.

FUNCIONES DE LA PERSONA O PERSONAS ENCARGADAS DE LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS

La persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas tendrán las siguientes funciones:

Favorecer el cumplimiento de los objetivos previstos.

Servir de cauce para el intercambio de las informaciones que deben comunicarse las empresas.

Cualesquiera otras encomendadas por el empresario titular del centro de trabajo.

Para el ejercicio adecuado de sus funciones, la persona o las personas encargadas de la coordinación estarán facultadas para:

Conocer las informaciones que deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo, así como cualquier otra documentación de carácter preventivo que sea necesaria para el desempeño de sus funciones.

Acceder a cualquier zona del centro de trabajo.

Impartir a las empresas concurrentes las instrucciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.

Proponer a las empresas concurrentes la adopción de medidas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores presentes.

La persona o las personas encargadas de la coordinación deberán estar presentes en el centro de trabajo durante el tiempo que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones.

La persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán contar con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio.

15.4 RECURSOS PREVENTIVOS

PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

En el desarrollo del capítulo IV de la Ley de Prevención y el Capítulo III del Reglamento de los Servicios de Prevención, se describen las diferentes posibilidades de organizar la Prevención en la empresa.

La Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales, añade un nuevo artículo 32 bis a la Ley de Prevención, complementando en lo que se refiere a las obras de construcción, la organización de la Prevención y desarrollándolo en particular en su Disposición Adicional Decimocuarta.

En términos generales, esta disposición legal establece el término necesario en vez de obligatorio, así que normalmente deberán estar fijados previamente salvo su requerimiento por la Inspección de Trabajo.

NECESIDAD DE LA PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

Inicialmente los medios de coordinación de los contratistas pueden identificarse como presencia de recursos preventivos en la obra.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos adicionales, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los tres supuestos siguientes:

1. Cuando durante la obra se desarrollen trabajos con riesgos especiales, como los señalados en el Anexo II del RD 1627/1997, que inclusive se pueden ver agravados por el desarrollo de la actividad o la concurrencia y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

En el citado Anexo se señalan sintéticamente los siguientes:

- Trabajos con riesgos de sepultamiento, hundimiento.
- Trabajos con exposición a agentes químicos o biológicos de especial gravedad.
- Trabajos con exposición a radiaciones que deban estar delimitados.
- Trabajos en la proximidad de líneas de Alta tensión.
- Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros.
- Trabajos realizados en inmersión con equipos subacuáticos.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos con uso de explosivos.
- Trabajos de montaje o desmontaje de elementos prefabricados pesados.

2. Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales. Ante la falta de desarrollo normativo se podría

tomar como referente el Anexo I del RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se desarrolla el Reglamento de los Servicios de Prevención.

En el citado Anexo se citan los siguientes:

- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes en zonas controladas.
- Trabajos con exposición a agentes tóxicos o muy tóxicos, cancerígenos, mutagénicos, etc.
- Actividades en que intervienen productos químicos de alto riesgo y son objeto de aplicación del RD. 886/1988, de 15 de julio y sus modificaciones, sobre prevención de accidentes mayores.
- Trabajos relacionados con la exposición a agentes biológicos.
- Trabajos con exposición a explosivos.
- Trabajos de minería a cielo abierto y de interior.
- Actividades de inmersión bajo el agua.
- Actividades en obras de construcción, excavación, movimientos de tierras, etc.
- Actividades en la industria siderúrgica.
- Producción de gases comprimidos o licuados.
- Trabajos con concentraciones elevadas de polvo silíceo.
- Trabajos con riesgos eléctricos de Alta Tensión.

3. Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, tomando como referencia el CT 83/10 y del que enumeramos las actividades:

- Trabajos relacionados con ascensores y montacargas, aparatos de elevación distintos de los ascensores y montacargas.
- Trabajos en espacios confinados en construcción y mantenimiento de edificios.
- Trabajos con riesgo de caída de altura, montaje, desmontaje y transformación de andamios.
- Trabajos subterráneos en pozos o galerías.
- Trabajos en interior de túneles.
- Trabajos de demolición.
- Trabajos en emplazamiento con riesgo de incendio o explosión.
- Trabajos con aparatos y maquinaria de obra, carretillas automotoras de manutención con conductor a bordo.
- Circulación de ferrocarriles con trabajos simultáneos de mantenimiento o reparación en las vías o sus proximidades.
- Trabajos con electricidad.

- Trabajos de construcción naval.
- Trabajos en instalaciones frigoríficas.
- Trabajos en caliente.
- Trabajos ante la presencia de radiaciones ionizantes.
- Trabajos en medios hiperbáricos, como actividades de inmersión bajo el agua y buceo profesional, trabajos realizados en cajones con aire comprimido, trabajos en atmósferas explosivas.
- Trabajos en presencia de productos peligrosos como agentes químicos, agentes biológicos, agentes cancerígenos, agentes mutagénicos o tóxicos para la reproducción, trabajos con amianto.
- Actividades peligrosas por trabajos aislados en altura o en montaña.

PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Según se especifica en el Artículo 2º, del RD. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos. Es decir en ellos se debe delimitar cuales son los trabajos en los que será necesaria la presencia de tales recursos.

Si en el desarrollo de sus funciones tanto el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución o la Dirección Facultativa pueden solicitar a los contratistas la necesidad de establecer recursos preventivos, tanto en la fase previa de confección del Plan de Seguridad como durante la ejecución de la obra. Un caso manifiesto de esta situación se da de acuerdo a lo desarrollado en el apartado anterior relativo a la Coordinación de actividades empresariales, ante la simultaneidad de trabajos incompatibles.

En último lugar los propios Contratistas si así lo consideran oportuno establecerán la necesidad de tener que tomar medidas con respecto a sus subcontratistas.

Si como resultado de esta labor de vigilancia se observase el incumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, y si fuera preciso realizar las modificaciones necesarias del plan de seguridad y salud, adoptando medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, informando de los hechos al empresario.

CONSIDERACIÓN DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

Las tareas de vigilancia de las actividades preventivas pueden ser llevadas adelante por uno o varios trabajadores designados de la empresa, o miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

Si la modalidad preventiva es mediante un Servicio de Prevención ajeno, la podrán realizar igualmente uno o varios miembros del mismo.

Considerando que cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos, éstos deberán necesariamente colaborar entre sí.

Los recursos preventivos deberán tener en cualquier caso, la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que se determine su presencia.

No obstante lo comentado anteriormente, se podrá designar a uno o varios trabajadores de la empresa aunque no formen parte del servicio de prevención propio, ni ser trabajadores designados, pero que reúnan los conocimientos y la experiencia necesarias en las actividades preventivas, siendo imprescindible que cuenten con la formación de nivel básico en prevención.

En este supuesto tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

16. REGULACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN

A partir del 18 de abril entra en vigor la Ley 32/2006, de 19 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

De acuerdo a los estudios realizados sobre las diferentes causas de siniestralidad en el sector de la construcción, se vio que uno de los factores que pueden afectar es la utilización de la subcontratación como una forma de organización productiva.

Si bien la subcontratación permite en muchos casos un mayor grado de especialización, de cualificación de los trabajadores, haciendo posible la utilización de medios técnicos y una mayor eficiencia empresarial.

También el exceso en las cadenas de subcontratación, especialmente en este sector, ocasiona la participación de empresas sin una mínima estructura organizativa, que permita garantizar que se hallen en condiciones de hacer frente a sus obligaciones de protección de la salud y la seguridad de los trabajadores.

La participación en el encadenamiento sucesivo, e injustificado, de subcontrataciones afecta al elemento último que es el que precisamente ha de responder de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores que realizan las obras, pudiéndose producir prácticas incompatibles con la seguridad y salud en el trabajo.

Esta Ley aborda una regulación de la subcontratación exclusivamente en el sector de la construcción, y establece una serie de garantías dirigidas a evitar que la falta de control en esta forma de organización productiva, ocasione riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Se aplicará para la ejecución de los siguientes trabajos, en régimen de subcontratación:

– Excavación

- Movimiento de tierras
- Construcción
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados
- Acondicionamientos o instalaciones
- Transformación
- Rehabilitación
- Reparación
- Desmantelamiento
- Derribo
- Mantenimiento
- Conservación
- Trabajos de pintura y limpieza, saneamiento

REQUISITOS NECESARIOS PARA QUE UNA EMPRESA PUEDA SUBCONTRATAR A OTRAS EMPRESAS

Tener una organización productiva propia y contar con los medios necesarios para el desarrollo de la actividad contratada.

Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.

Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra.

REQUISITOS NECESARIOS PARA QUE UNA EMPRESA PUEDA SER CONTRATADA O SUBCONTRATADA

Además de los anteriores deberán también:

- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada.
- Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.

16.1 **ACREDITACIONES**

Las empresas contratistas o subcontratistas, acreditarán el cumplimiento de estos requisitos, mediante una declaración de su representante legal y presentada en el Registro de Empresas Acreditadas.

Las empresas contratadas o subcontratadas habitualmente, para la realización de trabajos en obras del sector de la construcción, deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido que supere las siguientes cantidades:

- 10% (hasta octubre 2008)
- 20% (hasta abril del 2010)
- 30% (a partir de abril del 2010)

Régimen de la subcontratación en el sector de la construcción

El promotor podrá contratar directamente con cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.

El contratista podrá contratar con las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos la ejecución de los trabajos que hubiera contratado con el promotor.

El primer y segundo subcontratistas podrán subcontratar la ejecución de los trabajos que, respectivamente, tengan contratados, salvo en los supuestos previstos a continuación:

El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos que hubiera contratado con otro subcontratista o trabajador autónomo.

El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos a él encomendados ni a otras empresas subcontratistas ni a otros trabajadores autónomos.

Asimismo, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas, cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra, entendiéndose por tal la que para la realización de la actividad contratada no utiliza más equipos de trabajo propios que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que éstos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas, de la obra.

No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, cuando en casos fortuitos debidamente justificados, por exigencias de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas de la producción o circunstancias de fuerza mayor por las que puedan atravesar los agentes que intervienen en la obra, fuera necesario, a juicio de la dirección facultativa, la contratación de alguna parte de la obra con terceros, excepcionalmente se podrá extender la subcontratación establecida en el apartado anterior en un nivel adicional, siempre que se haga constar por la dirección facultativa su aprobación previa y la causa o causas motivadoras de la misma en el Libro de Subcontratación.

El contratista deberá poner en conocimiento del coordinador de seguridad y salud y de los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación la subcontratación excepcional prevista en el apartado anterior.

Asimismo, deberá poner en conocimiento de la autoridad laboral competente la indicada subcontratación excepcional mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación, de un informe en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

16.2 DOCUMENTACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN

En toda obra de construcción cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación, en el que se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos los siguientes datos:

Todas y cada una de las subcontrataciones realizadas

La identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista

Los representantes legales de los trabajadores

Las respectivas fechas de entrega del plan de seguridad y salud

Las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud

Las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos que intervienen en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Asimismo, cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza.

16.3 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Cada Contratista con carácter previo a la subcontratación de una empresa o de un autónomo, deberá obtener el Libro de la Subcontratación.

Este libro estará habilitado por la autoridad laboral competente, verificando que cumple los requisitos legalmente establecidos.

En dicho libro deberán constar, al día, todas y cada una de la subcontratas y trabajadores autónomos ordenadas en orden cronológico.

Este libro deberá permanecer en la obra y conservarse durante los 5 años posteriores a la terminación de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud recibirá notificación de cada subcontrata que se anote en dicho Libro, quien a su vez la transmitirá al resto de las empresas.

Cuando la anotación suponga una ampliación excepcional, el contratista deberá comunicarlo a la autoridad laboral, durante los 5 días hábiles posteriores y en el que se justifique las circunstancias de su necesidad.

16.4 DISPOSICIONES

RD 337/2010 por el que se modifican los siguientes Reales Decretos: RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el RD 1109/2007 por el que se desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la Ley de la Subcontratación, y el RD 1627/1997.

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

La disposición derogatoria afecta al artículo 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción en materia de aviso previo en consonancia con la modificación introducida en este sentido en el Real Decreto-ley 1/1986 por 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, que introduce un nuevo apartado 3 del artículo 6 con el objetivo de refundir en uno solo los trámites de aviso previo y comunicación de apertura del centro de trabajo.

El art. 18. Aviso previo **(DEROGADO)**

El art. 19. Información a la Autoridad Laboral, queda redactado de la siguiente manera:

1. La comunicación de apertura de centro del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan consideración de contratistas de acuerdo con lo dispuesto en este real decreto.

   La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del presente real decreto.

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Se introduce un nuevo apartado 3 en el artículo 15, con la siguiente redacción:

«3. En el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra.»

17. DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MISMOS

El contratista, está obligado a recoger en su plan de seguridad y salud en el trabajo y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente con un Servicio de Prevención acreditado propio o externo, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, Mutuas Patronales de Accidentes de Trabajo de la Seguridad Social o por otras empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la ejecución de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Riqueza de oxigeno en las excavaciones de túneles o en mina.

- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto.
- Presión acústica de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).
- Productos de limpieza de fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.
- Proyección de fibras.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la definir las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados, manejados por personal cualificado. Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta de decisiones.

18. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

FORMACIÓN

Todo el personal recibirá una formación en relación a los métodos de trabajo y riesgos que estos pueden producir, conjuntamente con las medidas de seguridad que sean aplicadas.

Esta formación abarcará los siguientes aspectos:

Formación sobre las precauciones a tomar especificas en cada actividad (Particular de cada tipología de trabajo).

Formación de las medidas correctoras que deberán utilizar en la realización de sus trabajos.

Se dispondrá en la obra de personal con formación en primeros auxilios.

Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud a todo el personal de la obra.

Para trabajos en instalaciones en explotación todo trabajador debe tener la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001, con un conocimiento contrastado de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen: valores, referencias y formas de medirla.

La empresa contratista principal adjudicataria de las obras, exigirá a las diferentes empresas subcontratadas, en caso de existir, a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro.

En consecuencia, con la ayuda de los diferentes Jefes de Trabajos y de los Encargados de Seguridad y Salud, transmitirá las informaciones necesarias a todos los que intervienen en la misma, con el objetivo de que todos los trabajadores puedan tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas

maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Periódicamente y de acuerdo con la incorporación de los trabajadores, según las previsiones del plan de ejecución de la obra, se realizarán los oportunos cursos de formación para los mismos.

Los criterios formativos en materia de Seguridad y Salud en el trabajo por los que se regirán los cursos son.

Realización de charlas por personal cualificado con el empleo de los medios y durante el tiempo necesarios que requiera cada una de las diversas actividades a ejecutar en la obra. Se utilizará material audiovisual en los casos en que sea posible.

Entrega de material documental y gráfico, donde se incluirán las normas de obligado cumplimiento que le sean de aplicación a su trabajo.

INFORMACIÓN

Todo el personal, antes de iniciar su trabajo en la obra, recibirá la siguiente información:

Información de los riesgos existentes en la obra (General)

Información de las medidas de seguridad empleadas, precauciones y medidas correctoras a emplear.

Esta información se entregará a los trabajadores el primer día de trabajo antes de que inicien sus tareas. Firmarán un recibí al margen de la copia del documento que se les entrega.

19. VIGILANCIA DE LA SALUD - RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal antes de su incorporación a obra, deberá de tener el correspondiente "certificado médico de aptitud", que lo capacite para los trabajos a desempeñar. Las empresas contratistas, dentro de la documentación del personal, facilitará los correspondientes certificados del personal que incorpora a la obra.

Todos los trabajadores pasarán como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual. El personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico.

Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos siguientes grupos:

Apto para todo tipo de trabajo.

Apto con ciertas limitaciones.

Las empresas contratistas han de comprometerse a velar para que las empresas y trabajadores autónomos que subcontrate para las obra en cuestión, aporte el mismo nivel de documentación.

20. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.

El Contratista instalará carteles visibles, en los que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.

Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones de los mismos.

20.1 CENTROS ASISTENCIALES

Se colocará en lugar bien visible de la obra, una relación de los centros asistenciales más próximos (Servicios médicos propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) con el nombre, dirección y teléfono, donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, así como el teléfono de taxis y ambulancias para un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

20.2 COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE E INCIDENTE LABORAL

De todo accidente, con o sin baja, que afecte a su personal, el Representante de la empresa contratista, además de adelantar su comunicación verbal al Representante de I-DE y de elaborar y tramitar la documentación oficial precisa, cumplimentará en el plazo más breve posible el formato PCAE-15 del MO.07.P2.02 de “Coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos laborales” “Notificación a I-DE de accidente de trabajo de empresas contratistas”.

Si el accidente es grave, muy grave o mortal, de la empresa contratista adelantará la comunicación por vía telefónica a dichas figuras y notificará por escrito al resto de las empresas concurrentes para lo que se facilita el formato PCAE-14 del MO.07.P2.02 de “Coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos laborales”

“Notificación de accidente de trabajo por concurrencia”. En este caso, además, el Representante de la empresa contratista gestiona la realización de un informe del accidente, siguiendo la guía recogida en el Anexo D del MO.07.P2.28.

Asimismo, en caso de incidente rellenará el formato: PCAE-03 del MO.07.P2.02 de “Coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos laborales”

“Notificación a I-DE de incidente en materia de seguridad y salud”.

Una vez cumplimentados se remitirán, en un plazo acorde con su gravedad y urgencia, tanto al Representante de I-DE como al Administrador de Contrato, al Técnico de Prevención de Zona, a la dirección sostenibilidad.distribucion@iberdrola.es y al Coordinador de seguridad y salud, cuando se designe.

En caso de accidente grave la empresa contratista informará de inmediato, vía teléfono al responsable de los trabajos y al Técnico de Seguridad de la zona de I-DE. Deberá realizar un informe más amplio del accidente, de acuerdo con el MO.07.P2.28.

Además, la empresa contratista facilitará mensualmente, a través de la aplicación de coordinación de actividades, la información estadística de la accidentalidad de acuerdo con el impreso PCAE-04 del MO.07.P2.02 de “Coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos laborales” “Informe mensual de accidentalidad de empresas contratista”, o vía internet con el acceso habilitado a tal fin. Esta información mensual deberá presentarse antes del día 8 del mes siguiente al que se está notificando. Esto es obligatorio incluso cuando no se haya tenido actividad durante el mes. El incumplimiento de este plazo de notificación podrá dar lugar a sanción económica a la empresa, según lo indicado en el MO.12.P1.15 “Procedimiento de evaluación del desempeño de proveedores”.

Adicionalmente comunicará a la Autoridad Laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

20.3 PRIMEROS AUXILIOS

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

La empresa contratista dispondrá de un Servicio Médico, incorporado a su Servicio de Prevención o en su defecto concertado con una Mutua de Accidentes, que efectuará los reconocimientos médicos obligatorios y todas las demás funciones de su competencia.

Deberán adoptarse medidas para “garantizar la evacuación”, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas.

Es conveniente en cualquier caso disponer en el centro de trabajo de una camilla para la evacuación de los accidentados.

Los locales de primeros auxilios deberán estar señalizados conforme al R.D. 485/1997 sobre “señalización de seguridad y salud en el trabajo”.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

20.4 **BOTIQUÍN**

Se dispondrá en obra de los botiquines necesarios para primeros auxilios, con su equipamiento correspondiente, debiendo disponer de un operario con formación acreditada para en caso necesario, poder aplicar los primeros auxilios.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que están alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

El maletín botiquín de primeros auxilios, deberá contener todos los artículos que se especifican a continuación:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96 grados
- Tintura de iodo; “betadine” o "mercurocromo" o "cristalmina"
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo estéril
- Esparadrapo antialérgico
- Bolsa para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Apósitos autoadhesivos

Los botiquines se revisarán periódicamente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

21. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Constarán al menos de las siguientes dependencias:

- Aseo
- Vestuario
- Comedor

También se constituirá un local independiente de análogas características que el anterior y distribuido de forma que disponga de:

- Local para oficina de obra
- Local para almacén

21.1 DOTACIÓN DE ASEOS

Por cada 10 trabajadores los aseos estarán equipados como mínimo por:

1 lavabo con espejo, agua corriente fría y caliente

1 ducha con agua corriente fría y caliente

1 inodoro con carga y descarga automática de agua, con papel higiénico

Perchas y jaboneras

21.2 DOTACIÓN DE VESTUARIOS

Los vestuarios estarán lo suficientemente dimensionados para cubrir las necesidades previstas y estarán equipados como mínimo con:

2 metros cuadrados por cada trabajador

1 taquilla metálica con cerradura por cada trabajador

Bancos de madera corridos

Espejos

21.3 DOTACIÓN DEL COMEDOR

La superficie mínima será la necesaria para contener las mesas, sillas o bancos, la pileta fregadero y el calienta-comidas.

Para calcular su superficie, se considerará como mínimo 1,20 metros cuadrados por trabajador para el caso en el que esté trabajando simultáneamente el máximo número de trabajadores en la fase punta de la obra.

La dotación del comedor será:

Mesas de comedor de obra

Calienta-comidas

Piletas con 1 grifo cada una dotados de agua potable

Bancos de 5 asientos cada uno

Convectores eléctricos murales

Depósitos dotados de cierre, para el vertido de desperdicios

En el comedor quedará instalado un botiquín de urgencia.

NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria; todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior se colocará de forma bien visible, la dirección del centro asistencial de urgencia y los teléfonos del mismo.

Todas las estancias, estarán dotadas de luz y climatización.

22. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento, recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

- Documento de autorización de utilización de las máquinas y de las máquinas herramienta.
- Fecha.
- Nombre del interesado que queda autorizado.
- Lista de máquinas que puede usar.
- Firmas: El interesado. El jefe de obra y o el encargado.
- Sello del contratista.

23. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de Seguridad y Salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

23.1 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA

Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad y salud en el trabajo cumpliendo con el articulado del Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y salud para la obra, requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

Presentar el plan de seguridad a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución antes del comienzo de la obra. Realizar diligentemente cuantos ajustes fueran necesarios para que la aprobación pueda ser otorgada; y no comenzar la obra hasta que este trámite se haya concluido.

Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con suficiente antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades.

Trasmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

Instalar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones particulares definidas en el estudio de seguridad y salud y en el plan seguridad y salud aprobado; mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.

Instalar a tiempo las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.

Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".

Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

Incluir en el plan de seguridad y salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.

Exigir a los subcontratistas y lograr su cumplimiento, para que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.

El contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

23.2 OBLIGACIONES LEGALES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Artículo 12 “Obligaciones de los trabajadores autónomos” del RD. 1.627/97:

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice:

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

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

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas aparatos, herramientas, substancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de este.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que esta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular de cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

24. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUBSTANCIAS PELIGROSAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

25. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio 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.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El plan de seguridad y salud en el trabajo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, de evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del R.D. 39/1997 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 previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud.

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 la misma 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.

26. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

El Plan de Emergencia y Evacuación tiene como objeto las acciones a desarrollar ante cualquier contingencia, con los medios técnicos y humanos disponibles, organizando y coordinando éstas de la forma más eficaz posible para lograr la menor vulnerabilidad. En el Plan de Emergencia, se parte del riesgo de incendios, y se van añadiendo medidas de adaptación a otros supuestos. Se definen también las funciones de todas las personas que intervienen, para que la detección, alarma e intervención pueda hacerse de forma rápida y coordinada, reduciéndose así los daños personales y económicos que pueda causar el incidente.

Los objetivos básicos son:

- Combatir el siniestro en su fase inicial.
- Organizar la evacuación de personas y bienes.
- Prestar una primera ayuda a las posibles víctimas.
- Comunicar a los servicios externos la causa de la emergencia para su intervención.
- Cooperar con los Organismos Oficiales y Servicios Públicos.
- Restablecer la normalidad una vez controlado el siniestro.
- Coordinar todos los servicios.

Se define como emergencia a cualquier contingencia que no puede ser dominada por una actuación inmediata de quienes la detectan y puede dar lugar a situaciones críticas, o que para su control sean necesarios medios especiales.

Equipos de emergencia: están constituidos por un conjunto de personas formadas, entrenadas y organizadas para atender las necesidades de la emergencia.

Los equipos de emergencia estarán constituidos por:

El equipo de información: Tiene como función dar información externa con respecto al siniestro, y estar en contacto con los servicios de intervención.

El equipo de alarma y evacuación: Estará integrado por el responsable de zona o área de trabajo a las órdenes del jefe de Emergencia. Conocerá todas las funciones para la evacuación del personal bajo su control y el punto de reunión. Colaborará con el responsable de la zona en la evacuación del personal.

El equipo de primeros auxilios: Estará formado por el médico de empresa o A.T.S., teniendo como funciones las que se indican a continuación.

Equipo de primera intervención se compondrá por:

- Un responsable de zona o área de trabajo; que actuará como coordinador del equipo.
- Un auxiliar por cada zona o área de trabajo.

Ambos se pondrán bajo las órdenes del jefe de equipo de segunda intervención.

El equipo de segunda intervención: Es único para toda la empresa y las instalaciones y estará compuesto por:

- Un responsable del equipo, que será a su vez el jefe de emergencia y evacuación y que deberá estar localizado en todo momento.
- Una brigada contra incendios formada por personal experto con formación específica en materia de lucha contra incendios.

Encargados de las desconexiones

- El equipo del servicio de seguridad, salvamento y rescate: Estará compuesto por los vigilantes de seguridad del edificio que se encuentran ubicados en cada una de las entradas del mismo, los cuales deben estar en todo momento alerta ante cualquier indicación de emergencia que pueda salir en el panel de control existente en sus puestos de trabajo, equipo de megafonía o la alarma de emergencia.

27. LIBRO DE INCIDENCIAS

Tal y como se recoge en el Artículo 13 del Real Decreto 1.627/97 de 24 de octubre por el que se establecen “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción”.

1. 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.

2. El libro de incidencias será facilitado por:

a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

b) La Oficina de Supervisión de Proyectos y órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

3. El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, y 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 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 la obra, 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 el control y seguimiento del plan de seguridad y salud.

4. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación del coordinador, la dirección facultativa, deberán ser notificadas solamente al contratista y a los representantes de los trabajadores, y tan solo en el caso en que se repitan estas incidencias deberán remitirse a la Inspección de trabajo en un plazo máximo de 24 horas, especificándose que es una reiteración.

28. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista, dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para en circunstancia de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la Dirección Facultativa y en caso de considerarlo necesario a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización y a los representantes de los trabajadores.

29. TELÉFONOS DE EMERGENCIA DEL COD

Los números de teléfono de emergencia relacionados están habilitados EXCLUSIVAMENTE para avisos de riesgo inminente en personas y/o instalaciones. Por este motivo, no deben ser proporcionados a terceros, NI SE PUEDEN USAR PARA OTROS FINES, puesto que de su correcta utilización depende la SEGURIDAD DE LAS PERSONAS.

COD Norte – 900 50 53 67

COD Noroeste – 900 50 62 86

COD Madrid – 900 50 65 40

COD Centro – 900 54 52 10

COD Este Norte – 900 60 29 95

COD Este Sur – 900 50 62 14

Santurce, marzo 2024

El Técnico encargado de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo. Ignacio Fdez. Díaz de la Campa

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV DOBLE CIRCUITO

ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2
TRAMO ENTRE AP.27 - AP.50 Y E/S A ST BERGARA DE ABADIANO-AZPEITIA 1

(TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA / COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MARZO 2024

III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES

Las mediciones relacionadas con los temas de Seguridad y Salud para la prevención de riesgos, se dimensionarán para su empleo y posterior presupuestación. A efectos de sistematización se establecen los siguientes conceptos:

- Prevención y formación
- Servicio Médico
- Protecciones colectivas
- Protecciones personales
- Instalaciones de Higiene

Los criterios de medición y presupuestación de cada concepto, se indican a continuación:

PREVENCIÓN Y FORMACIÓN

La medición se realiza en base a Horas-hombre correspondientes al Técnico de Seguridad y Salud, que se prevén dedicar a la asistencia técnica, inspección, formación, etc.

SERVICIO MÉDICO

Comprende el reconocimiento anual a cada uno de los trabajadores que intervengan en la ejecución de la obra, así como la emisión del informe correspondiente respecto a si resulta o no apto para el trabajo a desarrollar. Su presupuestación se realiza en base importe por trabajador.

PROTECCIONES COLECTIVAS

La medición se realiza en base a una determinada dotación anual por operario. Su presupuestación se obtiene partiendo de la citada dotación anual, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Tanto su medición como presupuestación, se realiza en base a los mismos conceptos indicados en el apartado anterior de protecciones colectivas.

INSTALACIONES DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

Su medición se realiza en base a las unidades previstas, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

2.- PRESUPUESTO

La presupuestación del estudio de Seguridad y Salud, se realiza en base a los conceptos indicados en el punto anterior, se supondrá un tiempo estimado de duración de obra de **8 meses** (0,67 año/fracción) y con una media de **12 trabajadores.**

PREVENCIÓN Y FORMACIÓN

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	HORAS - HOMBRE – MES	PRECIO UNIDAD	DURACIÓN ESTIMADA (Meses)	COSTE (€)
1	Asistencia técnica, inspecciones, informes…	64 horas	24	8	12.288,00
2	Reuniones de seguridad	1 reuniones	144	8	1.152,00
3	Formación	0,5 reuniones	240	8	960,00
Subtotal					**14.400,00 €**

SERVICIO MÉDICO

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	Nº DE OPERARIOS	PRECIO UNIDAD	DURACIÓN ESTIMADA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Reconocimiento médico	12	105,5	0,67	848,22
Subtotal					**848,22 €**

PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACIÓN PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Cerramientos/valla	5	32,05	12	0,67	1.288,41
2	Barandilla	0,25	36,00	12	0,67	72,36
3	Señalización	0,50	12,00	12	0,67	48,24
4	Cintas de balizamiento	10	1,27	12	0,67	102,11
5	Tableros protección huecos	1,25	24,06	12	0,67	241,80
6	Protección ferralla (setas plástico)	30	0,15	12	0,67	36,18
7	Extintores portátiles	0,5	50,00	12	0,67	201,00

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACIÓN PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
8	Líneas de vida	0,5	95,00	12	0,67	381,90
Subtotal						**2.372,00 €**

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACIÓN PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Casco seguridad	1,25	12	12	0,67	120,60
2	Gafas contra impactos	1	6	12	0,67	48,24
3	Gafas ambientes pulvígenos	1	18	12	0,67	144,72
4	Gafas soldadura autógena	1	18	12	0,67	144,72
5	Guantes de trabajo	6	6,05	12	0,67	291,85
6	Guantes de goma	3	3	12	0,67	72,36
7	Guantes aislantes	0,25	36,06	12	0,67	72,48
8	Pantalla arco eléctrico	0,25	12	12	0,67	24,12
9	Mascarilla ambientes pulvígenos	6	1,8	12	0,67	86,83
10	Protecciones auditivas	2	0,25	12	0,67	4,02
11	Manguitos soldador	0,25	13	12	0,67	26,13
12	Mandil soldador	0,25	19	12	0,67	38,19
13	Polainas soldador	0,25	12,5	12	0,67	25,13
14	Cinturón banda ancha cuero	1	15	12	0,67	120,60
15	Arnés seguridad	1	54,59	12	0,25	438,90
16	Dispositivos anticaídas	0,5	84,14	12	0,67	338,24
17	Botas de seguridad	1	32,04	12	0,67	257,60
18	Botas de goma	1	11,34	12	0,67	91,17
19	Traje impermeable	1	30	12	0,67	241,20
20	Chaleco reflectante	1	21	12	0,67	168,84
Subtotal						**2.755,95 €**

INSTALACIONES DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIDAD (€)	DURACIÓN PREVISTA (Meses)	COSTE (€)
1	Mes alquiler caseta prefabricada aseos y vestuarios	223,66	8	1.789,28
2	Botiquín sanitario de obra	45	8	30
Subtotal				**1.819,28 €**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Prevención y formación	14.400,00 €
Servicio médico	848,22 €
Protecciones colectivas	2.372,00 €
Protecciones individuales	2.755,95 €
Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios	1.819,28 €
TOTAL PRESUPUESTO	**22.195,45 €**

Asciende el presente presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud a la referida cantidad de: VEINTIDOS MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS. (IVA NO INCLUIDO).

Santurce, marzo 2024

El Técnico encargado de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo. Ignacio Fdez. Díaz de la Campa

ANEXOS

LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV DOBLE CIRCUITO

ABADIANO-AZPEITIA 1 Y 2

TRAMO ENTRE AP.27- AP.50 Y E/S A ST BERGARA DE ABADIANO-AZPEITIA 1 (TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA /COMUNIDAD AUTONÓMA DEL PAÍS VASCO)

(TERRITORIO HISTÓRICO DE BIZKAIA / COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MARZO 2024

IV ANEXOS

ANEXO I: REGISTRO RIESGOS DE DISEÑO

ANEXO II: REGISTRO RIESGOS DE DISEÑO

ANEXO III: PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS

ANEXO IV: NORMAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

ANEXO V: SEÑALIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN VÍAS PÚBLICAS

ANEXO VI: DETALLES GRÁFICOS.

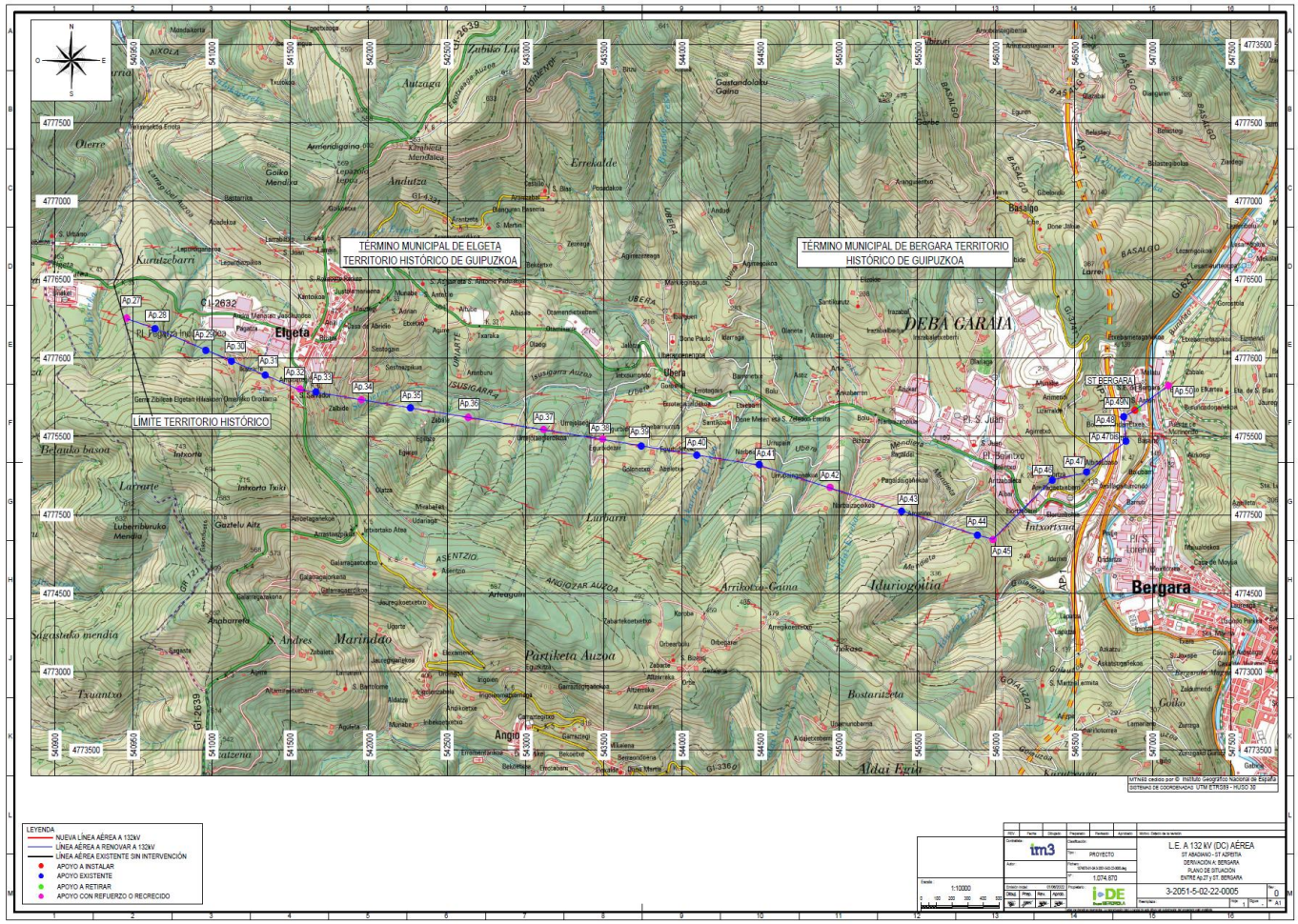
- SEÑALIZACIÓN
- CÓDIGO DE SEÑALES PARA EL MANEJO DE GRÚAS (UNE 003)
- PROTECCIÓN DE ZANJAS
- ENTIBACIONES
- ZANJAS
- ACCESORIOS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE
- ESLINGADO Y AMARRE
- INSTALACIONES PROVISIONALES: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO
- INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA
- ANDAMIOS DE SISTEMA MODULAR: COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES

MEDIOS AUXILIARES: ESCALERAS DE MANO Y DE TIJERA

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

SOLDADURA: MANIPULACIÓN DE BOTELLAS DE GASES COMPRIMIDOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN

ANEXO I: PLANO DE SITUACION ENTRE AP. 27 Y ST BERGARA



ANEXO II: REGISTRO RIESGOS DE DISEÑO

Fecha de la Valoración:	20/03/2024			CONTROL DE ACCIONES A APLICAR						
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD CON RIESGO IDENTIFICADA EN LA FASE DE DISEÑO	ENCUESTA de apoyo		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Eliminar	Sustituir	Rediseñar	Proteger	Controlar/EPI	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES / COMENTARIOS	Momento de Aplicación
Dificultad de accesos, pendientes acusadas, terreno rocoso										Fase de Ingeniería
	¿El estudio de accesos da suficiente información?	1	En el tramo entre los Ap.27 y 45 de la línea la zona es boscosa y de acceso por caminos existentes. El acceso con vehículos aunque fueran ligeros podría resultar peligroso.	☐	☐	☐	☐	☐	En la zona de difícil acceso se realizará el montaje de apoyos mediante helicóptero	Fase de Construcción
	¿Se tienen en cuenta los requerimientos de maquinaria pesada en los accesos complejos?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se pueden ubicar los apoyos en zonas de mejor accesibilidad?	3		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se plantea señalización especial (pendientes, velocidad máxima, zona de maniobras)?	4		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se plantea algún estudio especial, geotécnico, estudio de taludes, etc.?	5		☐	☐	☐	☐	☐		
Cruzamientos aéreos										
	¿Se han minimizado los cruzamientos con otras infraestructuras?	1		☐	☐	☐	☐	☐		Fase de Ingeniería
	¿Existe distancia suficiente para trabajar sin medios especiales?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se han identificado las líneas cuyo descargo no es posible?	3		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se han planteado alternativas para efectuar el cruzamiento sin tensión?	4		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se plantean las formas de proteger los cruzamientos?	5		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se requiere señalización de los cruces?	6		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se ha advertido del riesgo a los operarios que cruzan?	7		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se evitan cruzamientos muy sesgados?	8		☐	☐	☐	☐	☐		
Cruzamientos subterráneos										
	¿Se han minimizado los cruzamientos con otras infraestructuras?	1		☐	☐	☐	☐	☐		Fase de Construcción
	¿Se ha realizado análisis mediante radar o consultando planos de la posible presencia de cables de MT o MAT?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se han identificado cruces dudosos?	3		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se ha establecido la posibilidad de excavación manual?	4		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se ha especificado el uso de excavadoras y equipos perfectamente aterrizados?	5		☐	☐	☐	☐	☐		
Vuelo sobre instalaciones, edificaciones y construcciones existentes										
		1	Entre los Ap.45 y Ap.46, Ap.49N y Ap.50 y E/S ST Bergara desde Ap.49N se sobrevuelan edificaciones industriales.	☐	☐	☐	☐	☐		Fase de Diseño
		2		☐	☐	☐	☐	☐		
		3		☐	☐	☐	☐	☐		
Descargos										
	¿Se ha solicitado al COO la necesidad de descargos?	1		☐	☐	☐	☐	☐		Fase de Diseño
	¿Sen ha analizado las restricciones de descargos?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se ha tenido en cuenta el impacto sobre la planificación de las obras y de la cartera de la UBP, las restricciones de descargos?	3		☐	☐	☐	☐	☐		
Planificación de los trabajos										
	¿Se prevé la necesidad de trabajos nocturnos, o en fin de semana?	1	Entre los Ap.47 y Ap.47bis se cruza Autopista AP-1 que se prevé se deberá realizar por la noche	☐	☐	☐	☐	☐		Fase de Diseño
	¿Se prevén condicionantes de cruzamientos especialmente restrictivos?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se prevé el trabajo simultáneo de contratas diferentes en el mismo tajo?	3		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se prevé plazos de ejecución (total o parcial) que impliquen un esfuerzo adicional por encima de lo normal?	4		☐	☐	☐	☐	☐		
Implantación en Obra										
	¿Áreas de ubicación de bobinas, máquinas de tiro, freno, de tendido?	1		☐	☐	☐	☐	☐		Fase de Construcción

Título del documento:	Registro de Riesgos de Diseño
Proyecto:	Abadiano-Azpeitia 1 y 2
Fecha de la Valoración:	20/02/2024

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD CON RIESGO IDENTIFICADA EN LA FASE DE DISEÑO	ENCUESTA de apoyo		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONTROL DE ACCIONES A APLICAR						Momento de Aplicación
				Eliminar	Sustituir	Rediseñar	Proteger	Controlar/EPI	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES / COMENTARIOS	
	¿Áreas de acopio y/o depósito de tierras de excavación (líneas subterráneas)?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Control del tráfico?	3		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Rutas de evacuación?	4		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Áreas de aparcamiento y de almacén de materiales y equipos (líneas subterráneas)?	5		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Hay alguna otra situación de implantación especial que deba tenerse en cuenta?	6		☐	☐	☐	☐	☐		
Armado e izado										
	¿Se prevé prearmados sobre el suelo para evitar trabajos en altura?	1	En los tramos en los que se mantiene el trazado actual, se deberá realizar la obra civil de los nuevos apoyos sin parar la línea actual. Existe riesgo eléctrico para los trabajadores y para la red de distribución.	☐	☐	☐	☐	☐		Fase de Construcción
	¿Existen montajes cercanos a servicios energizados?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Existe alguna ubicación con restricciones especiales de ubicación de maquinaria, materiales o de acceso?	3		☐	☐	☐	☐	☐		
Tendido										
	¿Existen paralelismos peligrosos con otros servicios aéreos o subterráneos?	1		☐	☐	☐	☐	☐		Fase de Diseño
	¿Existe riesgo de inducciones?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
		3		☐	☐	☐	☐	☐		
Apoyo de Entronque/Derivación										
	¿Existen condicionantes en el descargo que compliquen el entronque?	1	Tenemos una Entrada-Salida a la ST Bergara del circuito 1, realizada con una torre tipo 3red. La distancia entre el circuito 1 y el circuito 2 es inferior a 5m. Supone un riesgo para los operarios de mantenimiento.	☐	☐	☐	☐	☐	El cambio de cabeza del apoyo para conseguir una distancia entre circuitos superior a los 5m, supone un refuerzo importante de la torre y también de sus cimentaciones por lo que se instalará un nuevo apoyo tipo 120280.	Fase de Diseño
	¿Se prevé realizar un plan o secuencia de trabajos para el entronque?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
		3		☐	☐	☐	☐	☐		
Trabajos en Tensión y/o En Proximidad de Tensión										
	¿Está prevista la necesidad de tender en proximidad de circuitos en tensión? ¿Es evitable?	1	Se prevén trabajos en proximidad de tensión. Suponen un riesgo eléctrico para los trabajadores.	☐	☐	☐	☐	☐	Existen trabajos a realizar en proximidad de tensión en algunos cruzamientos y apoyos de derivación y también en trabajos de OC. Se protegerá y controlará toda actividad en proximidad de tensión. (ESS)	Fase de Construcción
	¿Existe la necesidad de trabajos en tensión? ¿Son evitables?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
		3		☐	☐	☐	☐	☐		
Elementos singulares en el diseño, o de especial complejidad										
	¿Está previsto requerir un procedimiento constructivo específico o un diseño detallado de alguna parte del proyecto?	1	Existen apoyos de celosía a mantener en la línea. Las uniones de estos apoyos contienen remaches y tornillos. Reemplazar los remaches es muy laborioso y supone un riesgo para los trabajadores a la hora de utilizar martillos y cinceles.	☐	☐	☐	☐	☐	Para los refuerzos de apoyos de celosía que se mantienen, se han diseñado los refuerzos para minimizar los remaches a eliminar. Se reemplazan elementos completos como vigas o cruceta.	Fase de Diseño
	¿En el caso de reformas se han previsto soluciones constructivas para los refuerzos que minimicen los trabajos de manipulación o mecanización en obra?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se ha analizado el estado de conservación de los elementos existentes que se prevén reutilizar o mantener (cimentaciones, apoyos, herrajes, canalizaciones, etc.)?	3		☐	☐	☐	☐	☐		
Constructibilidad										
	¿Se ha previsto como resolver situaciones singulares en montaje como: - montaje sobre cimentaciones/estructuras existentes - [illegible]	1		☐	☐	☐	☐	☐		Fase de Diseño
	¿El Proyectista (o persona delegada por él) ha visitado el emplazamiento de la obra?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se prevé reunión entre ingeniería y Construcción para revisar el proyecto?	3		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se prevé reunión entre ingeniería y el Contratista para revisar aspectos concretos de la viabilidad constructiva del proyecto?	4		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se prevé situaciones de sobrecargas mecánicas de maniobra o temporales sobre las estructuras durante el montaje?	6		☐	☐	☐	☐	☐		
Excavación de zanjas										
	¿Se marcan las zonas de acceso y de paso?	1		☐	☐	☐	☐	☐		Fase de Construcción
	¿Se prevé la entibación o el talud?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Hay espacio previsto para depositar las tierras?	3		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se prevé colocar tapas, chapones, etc. para el paso de vehículos y/o personas?	4		☐	☐	☐	☐	☐		

Título del documento:	Registro de Riesgos de Diseño
Proyecto:	Abadiano-Azpeitia 1 y 2
Fecha de la Valoración:	20/02/2024

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD CON RIESGO IDENTIFICADA EN LA FASE DE DISEÑO	ENCUESTA de apoyo		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONTROL DE ACCIONES A APLICAR						Momento de Aplicación
				Eliminar	Sustituir	Rediseñar	Proteger	Controlar/EPI	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES / COMENTARIOS	
	¿Se afecta a alguna estructura adyacente que requiera ser reforzada?	5		☐	☐	☐	☐	☐		
Riesgo de incendios										
	¿Se prevé trabajar en épocas de riesgo especial de incendio?	1	La línea discurre por tramos en los que existe arbolado y vegetación densa y es probable que se trabaje durante los meses de verano. Existe un riesgo de incendio durante los trabajos.	☐	☐	☐	☐	☐	No se utilizará ninguna herramienta que pueda suponer un riesgo de incendio y se tomarán todas las medidas que marca la legislación para evitar incendios durante la obra. (ESS)	Fase de Construcción
	¿Los contratistas conocen los requisitos y obligaciones en ese caso?	2		☐	☐	☐	☐	☐		
	¿Se prevé un plan de evacuación?	3		☐	☐	☐	☐	☐		
Otros										
	¿Se prevé la necesidad de trabajos en espacios confinados?	1		☐	☐	☐	☐	☐		Fase de Diseño
		2		☐	☐	☐	☐	☐		
		3		☐	☐	☐	☐	☐		
		1		☐	☐	☐	☐	☐		
		2		☐	☐	☐	☐	☐		
		3		☐	☐	☐	☐	☐		

NOTA: si el control a aplicar es "Proteger" y/o "Controlar/EPI" necesariamente deberá trasladarse al ESS

ANEXO III: PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS

ÍNDICE

1. OBJETO
2. METODOLOGÍA
3. ALCANCE
4. CONSIDERACIONES GENERALES
5. LISTADO DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO

1. OBJETO

El presente informe tiene por objeto facilitar el conocimiento de aquellas actividades que requieren la presencia de Recurso Preventivo a consecuencia de la modificación llevada a cabo en la Ley31/95 de 8 de noviembre por la Ley 54/2003 que incorpora a la anterior un artículo y una disposición adicional en los que se establece la necesidad de la presencia de recursos preventivos en el centro de trabajo en determinados supuestos y en situaciones de especial riesgo y peligrosidad en las obras de construcción.

En el caso concreto que nos ocupa, dadas las características de la obra, los recursos preventivos permanecerán en obra a tiempo completo en todas las fases de obra.

2. METODOLOGÍA

La metodología seguida para la elaboración de este informe ha consistido en tomar como referencia la relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores y el informe del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales a través del Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social sobre los criterios técnicos sobre presencia de recursos preventivos a requerimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, listado del que se han excluido aquellas operaciones que nada tienen que ver con las actividades desarrolladas en I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U

3. ALCANCE

El presente documento se aplicará en la ejecución de proyectos donde I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U actúe como Dirección Facultativa y/o Coordinador de Seguridad y Salud, así como para los trabajos que contrate directamente a otras empresas.

4. CONSIDERACIONES GENERALES

El presente informe se podrá complementar con otros documentos específicos en función de las necesidades de cada uno de los proyectos y/o Departamentos.

La formación mínima exigida al personal que actúe como recurso preventivo será la determinada en la Ley 54/2003, sobre la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, es decir, el nivel básico (50 horas) según lo contemplado en el Real decreto 39/97, sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención. No obstante, y en función de la complejidad del trabajo a realizar y/o el número de trabajadores intervinientes en el mismo, se podrá especificar en otros documentos específicos un nivel de exigencia formativa superior al mencionado anteriormente.

5. **LISTADO NO EXHAUSTIVO, DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO**	**REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO**	**LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U**
TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA Trabajos con riesgo de caída en altura desde más de 6 metros, o cuando siendo la altura inferior a 6 metros pero superior a 2, la protección de un trabajador no pueda ser asegurada totalmente sino mediante la utilización de un equipo de protección individual contra el referido riesgo. Trabajos en los que se utilicen técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas y trabajos de montaje y desmontaje de redes de seguridad	R.D. 1627/97, sobre obras de construcción ordenanza Tratado en la Construcción CAP XVI R.D. 2177/2004, sobre trabajos temporales en altura.	Trabajos de tendido de conductores en líneas, trabajos en cubiertas, trabajos de colocación de redes de seguridad, etc…
APARATOS Y MAQUINARIA DE OBRA **Equipos de trabajo automotores**: Cuando deban efectuar una maniobra, especialmente de retroceso bajo condiciones de visibilidad insuficiente Cuando concurran en un espacio limitado la interacción de diversa maquinaria automotora con trabajadores a pie.	RD1215/97de 16de Julio Anexo I.1 RD 1215/97 y RD 485/97 de 14 de Abril	Siempre que se dé dicha circunstancia.

5. **LISTADO NO EXHAUSTIVO, DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO**	**REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO**	**LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U**
Equipos de elevación de cargas: Cuando se utilicen equipos de elevación de cargas en una obra de construcción estando trabajadores desarrollando sus labores en la proximidad de la izada, los operadores de los equipos deberán tomar medidas para evitar la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas, prohibiéndose el paso de las cargas por encima de lugares de trabajo ocupados por trabajadores. Si ello no fuera posible por no poder garantizar la correcta realización de los trabajos de otra manera, y el espacio libre entre los elementos móviles del equipo y la zona de trabajo ocupada por los trabajadores fuera inferior a 2 metros, deberá asignarse la presencia de recursos preventivos. La misma medida se adoptará cuando el operador del equipo de elevación de cargas no pueda observar el trayecto completo de la misma.	Anexo II. 3 R.D 1215/97	Siempre que se dé dicha circunstancia.
ELECTRICIDAD Trabajos con instalaciones en tensión(alta tensión) Trabajos en proximidad de elementos en tensión salvo cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico o la realización de pruebas o ensayos eléctricos Trabajos de obras y otras actividades en las que se realicen movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en proximidad a líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas de alta tensión.	Art.4.4 y Anexo III B del R.D. 614/2001 de 8 de Julio Art. 4.7 y anexo V del RD 614/2001 Anexo V B.1 del R.D.614/2001	Siempre que se dé dicha circunstancia.

5. **LISTADO NO EXHAUSTIVO, DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO**	**REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO**	**LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U**
TRABAJOS EN CALIENTE Operaciones con: generación de calor, producción de chispas, llamas o elevadas temperaturas en proximidad de líquidos o gases inflamables, o en recipientes que contengan o hayan contenido gases licuados. Por ejemplo: soldadura y oxicorte, emplomado, esmerilado, taladrado…	Orden Ministerial de 9-3-71, arts 129 y 130	Siempre que se dé dicha circunstancia.

5. **LISTADO NO EXHAUSTIVO, DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO**	**REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO**	**LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U**
UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS PELIGROSOS UTILIZADOS EN EL TRABAJO		
-AGENTES QUÍMICOS, la utilización de agentes químicos peligrosos podrá requerir, según las circunstancias, la presencia de recursos preventivos al igual que en los establecimientos e instalaciones donde se produzcan, utilicen, manipulen, transformen o almacenen sustancias peligrosas que puedan ocasionar accidentes graves	RD 374/2001 de 6 de Abril/R.D 1254/99 de 16 de julio	Ejemplo: Limpieza química de tuberías, planta de tratamiento de agua, dosificaciones químicas de caldera, torres de refrigeración, etc.…..
-TRABAJOS CON AMIANTO y en la operaciones de demolición y retirada de materiales que contengan amianto en edificios, estructuras, aparatos e instalaciones, desguaces de navíos y trabajos de reparación y mantenimiento de edificios con riesgo de desprendimiento de fibras de amianto	OM 31-10-.84/OM 7-1-87	Posibles trabajos de demolición/desmantelamiento.
-TRABAJOS EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS, en las zonas y áreas en las que exista peligro de explosión o existencia de atmósferas explosivas, sobre todo cuando en el mismo lugar coincidan trabajadores de diversas empresas que aporten equipos de trabajo peligrosos, o que puedan producir interacciones de otras empresas.	RD 664/97 de 12 de Mayo	Cuando se produzca dicha circunstancia.

5. **LISTADO NO EXHAUSTIVO, DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO**	**REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO**	**LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U**
ACTIVIDADES PELIGROSAS POR TRABAJOS AISLADOS EN ALTURA O EN MONTAÑA El trabajador encargado de permanecer a la escucha con los equipos de trabajadores desplazados en alturas o montañas deberá ser recurso preventivo	OM 28-8-1970, art 117	Construcción de determinados apoyos en montaña como por ejemplo ILIN, P.E., etc.…
RADIACIONES IONIZANTES Conforme a lo establecido en el R.D. 783/2001 por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra radiaciones ionizantes deberá estar identificadas y delimitadas todos los lugares de trabajo y zonas en que exista posibilidad de recibir dosis efectivas, debiendo respetarse las prescripciones incluidas en el citado R.D. respecto a las zonas controladas, así como respecto a las zonas vigiladas.	R.D. 783/2001, del 6 de julio.	Ejemplo: Cofrentes, operaciones de radiografiados en Ciclos Combinados, Hidráulicas, etc…

5. **LISTADO NO EXHAUSTIVO, DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO**	**REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO**	**LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U**
OPERACIONES DE EXCAVACIÓN Cuando por motivo de la ubicación de la excavación, ésta no se pueda señalizar y delimitar de tal forma que evite el riesgo de caída a distinto nivel para cualquier persona ajena o no a la obra, se deberá asignar de forma permanente tantos recursos preventivos como sean necesarios para evitar el riesgo mencionado y por el tiempo que dure el mismo. En aquellos casos donde sea necesario el descenso de trabajadores al interior de la excavación, siempre que ésta tenga una altura igual o superior a 1,5 metros, será necesaria la presencia de recurso preventivo, que será el responsable de determinar, previamente al descenso de los trabajadores, la necesidad de entibar en función de las características del terreno, para lo cual hará los estudios que considere necesarios. En caso de que sea necesario realizar la entibación u otra medida similar que garantice la estabilidad de la excavación de tal forma que no exista riesgo de derrumbe de la misma, el recurso preventivo estará de forma permanente mientras duren la ejecución de dichas medidas y dará su conformidad a las mismas una vez ejecutadas.	ANEXO II R.D. 1627/97	Siempre que se dé dicha circunstancia.

5. **LISTADO NO EXHAUSTIVO, DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO**	**REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO**	**LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U**
Interferencias y concurrencias de actividades en las cuales los riesgos se puedan ver agravados		

ANEXO IV: NORMAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE DEL INFORME

2. FICHAS

2.1 ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

2.2 ACTUACIONES PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE MERGENCIA

2.3 ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO

2.4 ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA DURANTE DESPLAZAMIENTOS CON VEHÍCULO

2.5 ACTUACIONES EN CASO DE EMERGNCIA DURANTE EL TRANSPORTE

2.6 ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE EVACUACIÓN

2.7 ACTUACIONES EN CASO DE ATRACO O AMENAZA SOCIAL

1. OBJETO Y ALCANCE DEL INFORME

El presente informe de NORMAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA recoge, de forma general, las pautas básicas de actuación ante las posibles situaciones de emergencia que pueden darse tanto en centros ajenos como en temporales, en las siguientes circunstancias: emergencia general, en materia de primeros auxilios, en caso de incendio, en caso de emergencia durante los desplazamientos, durante el transporte, en caso de evacuación y actuaciones en caso de atraco o amenaza antisocial.

La empresa contratista deberá informar a todos sus trabajadores de dichas normas específicas de actuación ante emergencias en el centro de trabajo ajeno.

2. FICHAS

Para realizar la labor informativa se facilitan las siguientes fichas de las cuales se entregará copia a los trabajadores:

• Actuaciones generales en caso de emergencia

• Actuaciones para los primeros auxilios

• Actuaciones en caso de incendio

• Actuaciones en caso de emergencia durante los desplazamientos

• Actuaciones en caso de emergencia durante el transporte

• Actuaciones en caso de evacuación

• Actuaciones en caso de atraco o amenaza antisocial

En cualquier caso, todos los trabajadores han de conocer en cada momento el lugar donde se encuentran realizando sus tareas y también cómo pueden ponerse en contacto con la empresa o persona para la que realizan el trabajo (en el supuesto de que este no se realice directamente para la empresa a la que pertenecen). Por tanto deberán ser informados al respecto con anterioridad a la realización de trabajos.

Las fichas que se presentan deberán ser convenientemente rellenadas por la empresa en cuanto a los teléfonos de emergencias con los que debe contactarse, en función de la localización geográfica de los trabajos realizados.

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE EMERGENCIA

PAUTAS DE ACTUACIÓN:

1º.- **PROTEGER**: Impedir que el accidente se agrave y señalizar la zona de riesgo

2º.- **ALERTAR**: Avisar al personal con formación en el tipo de emergencia acaecida.

3º.- **INTERVENIR/SOCORRER**: Actuar, en el caso de tener conocimientos adecuados.

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE EMERGENCIA:

- Realice una **evaluación inicial de la situación**, observando las posibles causas de la emergencia.
- En caso de que siga existiendo peligro **elimine el riesgo** (corte de energía eléctrica, ventilación del recinto en que se ha producido intoxicación, etc.). Si no se ve capacitado, limite y proteja el lugar para evitar que se repita el accidente.
- **Avise rápidamente al personal encargado de emergencias** señalándoles el tipo de emergencia y la localización.
- Si no localiza al personal encargado de las emergencias, o a criterio de los mismos éstos no se pueden hacer cargo de la emergencia, **avise a los servicios de urgencia**, indicando de forma clara y precisa:
  - -Nombre y dirección completa del centro de trabajo.
  - -Tipo de emergencia (incendio, explosión, lesiones físicas, etc.).
  - -Gravedad.
  - -Situación exacta, dentro del centro, de la(s) posible(s) persona(s) accidentada(s).
  - -Número de personas afectadas.
  - -Hora en que se ha producido la emergencia.
- A la llegada de los servicios de urgencia **póngase a sus órdenes y ayúdeles** en todo para lo que sea requerido.
- Si se decretara la **evacuación**, abandone su área y dirigiendo las personas a su cargo, encamínese hacia el punto de reunión. Si por parte del personal del centro encargado de las emergencia no se indicara otra cosa, abandone el recinto por la salida más alejada del foco de la emergencia.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: 112	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Nota: Se deben conocer los datos del lugar o centro de trabajo donde se desempeñen las actividades.

ACTUACIONES PARA LOS PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE ACCIDENTE

PAUTAS DE ACTUACIÓN:

1º.- **PROTEGER**: Impedir que el accidente se agrave y señalizar la zona de peligro.

2º.- **ALERTAR**: Avisar a quien pueda atender al herido de una forma profesional.

3º.- SOCORRER: Actuar, en el caso de tener conocimientos adecuados.

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE ACCIDENTE:

- Realice una **evaluación inicial de la situación**, del accidentado y del entorno, observando las posibles causas del accidente y el estado del accidentado. Puede repetirse el accidente al intentar ayudar (caída del resto de materiales, electrocución etc.)
- En caso de que siga existiendo peligro **elimine el riesgo** (corte de energía eléctrica, ventilación del recinto en que se ha producido intoxicación, etc.). Si no se ve capacitado, aparte al trabajador de la zona de peligro y limite y proteja el lugar para evitar que se repita el accidente.
- **Examine al accidentado**, sin tocarle innecesariamente, para averiguar el estado en que se encuentra (hemorragias, fracturas). **No mueva al accidentado** si no posee formación en primeros auxilios ya que puede agravar las lesiones.
- **Avise rápidamente al personal encargado de emergencias**. Si no les localiza avise directamente a los **servicios de urgencia**, dejando claro el lugar donde se encuentra el accidentado y la causa del accidente.
- Preste los **primeros auxilios**, sólo si posee formación en primeros auxilios.
- **Tranquilice al accidentado y manténgale caliente** cubriéndole con una manta o prenda de abrigo.
- En ningún caso abandone al herido o le administre medicamentos o líquidos (incluso agua).

ACTUACIONES PARTICULARES EN CASO DE ACCIDENTE:

EN CASO DE HERIDAS SUPERFICIALES:

Lavar la herida con agua jabonosa (nunca con alcohol).
Secar con gasa (nunca con algodón).
- Aplicar yodo (nunca pomadas).
- Cubrir la herida con un apósito.

EN CASO DE HERIDAS PROFUNDAS:

Lavar la herida con agua jabonosa o agua oxigenada (nunca con alcohol o yodo).
Desplazar al centro asistencial más próximo. No manipular la herida.

EN CASO DE POSIBLES FRACTURAS:

Inmovilizar la zona lesionada.
Desplazar al centro asistencial más próximo.

EN CASO DE HERIDAS MUY SANGRANTES:

Taponar con gasas mediante compresión directa (nunca directamente con algodón o tejidos sucios).
No manipular la herida ni realizar torniquetes estrechos.
Desplazar al herido al centro asistencial más próximo.

EN CASO DE HERIDAS QUE CONTENGAN CUERPOS EXTRAÑOS:

No manipular la herida ni intentar la extracción del cuerpo extraño.
Desplazar al centro asistencial más próximo.

EN CASO DE QUEMADURAS:

Aplicar paños húmedos durante 20 min.
No usar pomadas ni romper las ampollas que se hayan podido formar.
Desplazar al herido al centro asistencial más próximo.

EN CASO DE CUERPOS EXTRAÑOS EN LOS OJOS:

Lavar con agua limpia abundante. No usar colirios ni pomadas. No manipular el cuerpo extraño para intentar su extracción. Cubrir el ojo con gasa y esparadrapo.
Desplazar al herido al centro asistencial más próximo.

EN CASO DE GOLPES Y CONTUSIONES:

Aplicar frío y analgésico tópico (nunca calor o fomentos). Si hay hinchazón, aplicar vendaje compresivo.
Ante la mínima sospecha de lesión importante, desplazar el herido al centro asistencial más próximo.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: 112	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Nota: Se deben conocer los datos del lugar o centro de trabajo donde se desempeñen las actividades.

ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO

PAUTAS DE ACTUACIÓN:

1º.- **PROTEGER**: Impedir que el accidente se agrave y señalizar la zona de peligro.
2º.- **ALERTAR**: Avisar al personal con formación en extinción de incendios.
3º.- INTERVENIR/SOCORRER: Actuar, en el caso de tener conocimientos adecuados.

ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO:

- **No arriesgarse inútilmente**. Si ve su vida en peligro se alejará del lugar del siniestro.
- **Avise rápidamente al personal encargado de emergencias**. Si no les localiza avise directamente a los **bomberos**, indicando de forma clara y precisa:
  - Nombre y dirección completa del centro de trabajo.
  - Tipo de incendio (materias sólidas, líquidos inflamables, etc.).
  - Gravedad del incendio.
  - Situación exacta, dentro del centro, de la(s) posible(s) persona(s) accidentada(s).
  - Número de personas afectadas.
  - Hora en que se ha producido el incendio.
- **Desconecte los aparatos eléctricos** a su cargo (salvo que previamente se le haya indicado lo contrario).
- Si forma parte del personal encargado de las emergencias **ataque el fuego** con el extintor más cercano y adecuado al tipo de fuego.
- Si se decretara la **evacuación** abandone su área y diríjase al punto de reunión. Abandone el recinto por la salida más alejada del incendio.
- Si se ve bloqueado por el **humo**, abandone la zona gateando. Colóquese un trozo de tela (mejor empapado en agua) y respire a través de ella. Respire con tranquilidad para evitar la inhalación masiva de humo o polvo del incendio.
- Si se le **prende la ropa** tírese al suelo y ruede sobre sí mismo para apagar las llamas.
- **Si nota mucho calor tras una puerta, no la abra. Podría salir una llamarada y el incendio se propagaría más rápidamente.**

MODO DE EMPLEO DE UN EXTINTOR:

1. Coja el extintor (considerando si es adecuado al tipo de fuego) asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. Agarre la boquilla de la manguera del extintor. Saque el pasador de seguridad tirando de su anilla.
3. Presione la palanca de la cabeza del extintor y, en caso de que exista, apriete la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.
4. Aproxímese lentamente al fuego hasta un máximo de un metro, dirigiendo el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos, proyecte superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrames del líquido incendiado.

MODO DE EMPLEO DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (B.I.E.):

1.- Desenrollar o desplegar la manguera de manera que quede recta en el suelo (No será necesario si la manguera es rígida).
2.- Sujetar el extremo de la lanza mientras otra persona abre la válvula de apertura.
3.- Dirija el chorro de agua hacia el fuego, empleando dicho chorro en forma de niebla o abanico si precisa aproximarse a este.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: **112**	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Nota: Se deben conocer los datos del lugar o cento de trabajo donde se desempeñen las actividades.

ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA DURANTE LOS DESPLAZAMIENTOS CON VEHÍCULOS

PAUTAS DE ACTUACIÓN:

1º.- **PROTEGER**: Impedir que el accidente se agrave y señalizar la zona de peligro.

2º.- **ALERTAR**: Avisar a los Servicios de Emergencia (Protección Civil, Policía, Bomberos,...) de la zona.

3º.- **INTERVENIR/SOCORRER: Actuar en el caso de tener conocimientos adecuados.**

ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA:

- **No arriesgarse inútilmente**. Si ve su vida en peligro se alejará del lugar del siniestro.
- **Desconecte el contacto** del vehículo.
- **Avise rápidamente a los Servicios de Emergencia** de la zona indicando, de forma clara y precisa:
  - Tipo de emergencia (vuelco, colisión, incendio, atropello, etc.).
  - Estado del (de los) vehículo(s) implicado(s).
  - Tipo de vehículo (turismo, motocicleta, furgoneta, etc.)
  - Situación del accidente (carretera, punto kilométrico, sentido de la circulación,...).
  - Posible existencia de personas afectadas por la emergencia.
  - Hora en que se ha producido la emergencia.
- En caso de **incendio en el vehículo** (ruedas, combustible, motor, etc.), **ataque el fuego** con los extintores de polvo del vehículo. Si no consigue neutralizar el fuego, aléjese del vehículo.

MODO DE EMPLEO DE UN EXTINTOR:

1. Coja el extintor (considerando si es adecuado al tipo de fuego) asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. Agarre la boquilla de la manguera del extintor. Saque el pasador de seguridad tirando de su anilla.
3. Presione la palanca de la cabeza del extintor y, en caso de que exista, apriete la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.
4. Aproxímese lentamente al fuego hasta un máximo de un metro, dirigiendo el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos, proyecte superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrames del líquido incendiado.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: **112**	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Nota: Se debe conocer en todo momento el lugar por donde se transita (vía de circulación, punto kilométrico aproximado,...)

ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA DURANTE EL TRANSPORTE

PAUTAS DE ACTUACIÓN:

1º.- **PROTEGER**: Impedir que el accidente se agrave y señalizar la zona de peligro.

2º.- **ALERTAR**: Avisar a los Servicios de Emergencia (Protección Civil, Policía, Bomberos,...) de la zona.

3º.- INTERVENIR/SOCORRER: Actuar en el caso de tener conocimientos adecuados.

ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA EN EL TRANSPORTE:

- **No arriesgarse inútilmente**. Si ve su vida en peligro se alejará del lugar del siniestro.
- **Desconecte el contacto** del vehículo.
- **Avise rápidamente a Protección Civil** de la zona indicando, de forma clara y precisa:
  - Tipo de emergencia (vuelco, colisión, incendio, derrame de la mercancía, etc.).
  - Estado del (de los) vehículo(s) implicado(s).
  - Tipo de vehículo (cisterna, camión de caja, etc.)
  - Tipo de mercancía que transporta (combustible, inflamable, etc.).
  - Situación del accidente (carretera, punto kilométrico).
  - Posible existencia de personas afectadas por la emergencia.
  - Hora en que se ha producido la emergencia.
- En caso de **incendio en el vehículo** (ruedas, combustible, motor, etc.), **ataque el fuego** con los extintores de polvo del vehículo. Si no consigue neutralizar el fuego, aléjese del vehículo.
- En caso de **incendio de la carga**, **ataque el fuego** con los extintores de polvo del vehículo, siempre que éstos sean los adecuado. Si no consigue neutralizar el fuego, aléjese del vehículo.

ACTUACIONES FRENTE A EMERGENCIAS EN EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS:

- **No arriesgarse inútilmente**. Si ve su vida en peligro se alejará del lugar del siniestro.
- **Desconecte el contacto** del vehículo.
- Siga, exhaustivamente, las pautas indicada en las **Instrucciones Escritas para el Conductor**.
- **Avise rápidamente a los Servicios de Emergencia** de la zona indicando, de forma clara y precisa:
  - Tipo de emergencia (vuelco, colisión, incendio, derrame de la mercancía, etc.).
  - Estado del (de los) vehículo(s) implicado(s).
  - Tipo de vehículo (cisterna, camión de caja, etc.)
  - Mercancía Peligrosa, indicando los datos que aparecen en la Carta de Porte y, en particular, si ésta es explosiva, inflamable, etc.
  - Situación del accidente (carretera, punto kilométrico).
  - Posible existencia de personas afectadas por la emergencia.
  - Condiciones meteorológicas y otras circunstancias de interés, para valorar los posibles efectos del suceso sobre la seguridad de las personas, los bienes y medio ambiente, y las posibilidades de intervención preventiva.
  - Hora en que se ha producido la emergencia.
- **No intervenir en un fuego que afecte a la carga**.
- En caso de **incendio en el vehículo** (ruedas, combustible, motor, etc.), **ataque el fuego** con los extintores de polvo del vehículo. Si no consigue neutralizar el fuego, aléjese del vehículo.
- En caso de **derrame**, intentar detenerlo o contenerlo, sin ponerse en peligro.
- **Avisar a la empresa Transportista**.

MODO DE EMPLEO DE UN EXTINTOR:

1. Coja el extintor (considerando si es adecuado al tipo de fuego) asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. Agarre la boquilla de la manguera del extintor. Saque el pasador de seguridad tirando de su anilla.

3. Presione la palanca de la cabeza del extintor y, en caso de que exista, apriete la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.
4. Aproxímese lentamente al fuego hasta un máximo de un metro, dirigiendo el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos, proyecte superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrames del líquido incendiado.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: **112**	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Nota: Se debe conocer siempre el lugar por donde se transita (vía de circulación, pto. kilométrico aproximado,...) y carga transportada.

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE EVACUACIÓN

stá demostrado que una evacuación organizada es más rápida y menos peligrosa.

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE EVACUACIÓN:

- **Atender, y no desobedecer, las órdenes** de los responsables de la evacuación.
- Mantenga la **calma**. No grite.
- **Desconecte** los aparatos, maquinaria e instalaciones a su cargo (salvo que previamente se le haya indicado lo contrario).
- Evacue el establecimiento con rapidez, pero sin correr, por la **vía de evacuación más cercana**, o por aquella designada por los responsables de evacuación.
- Si se encuentra con personal a su cargo, dirija su evacuación hasta el exterior del establecimiento, salvo que personal del propio centro se encargue de organizar la evacuación.
- Si existe en su área de trabajo algún **trabajador que tenga un impedimento físico** que le dificulte la evacuación por sus propios medios, ayúdele en la evacuación, pidiendo ayuda si lo considera necesario.
- Si está **atrapado,** grite pidiendo auxilio.
- No pongas en peligro tu vida o la de tus compañeros.
- Si en la evacuación encuentra algún **herido**, ayúdele en la evacuación o, si se ve incapacitado, avise de su localización al personal encargado de las emergencias.
- **No retroceda** salvo que la evacuación así lo exija.
- **No porte objetos voluminosos**. No trate de salvar ningún objeto por valioso que sea.
- Una vez en el exterior del edificio, diríjase al **punto de reunión** designado y espere instrucciones.

ACTUACIONES EN CASO DE EVACUACIÓN POR INCENDIO:

- Si nota mucho **calor tras una puerta**, no la abra. Podría salir una llamarada y el incendio se propagaría más rápidamente.
- Si se ve bloqueado por el **humo**, abandone la zona gateando. Colóquese un trozo de tela (mejor empapado en agua) y respire a través de ella. Respira con tranquilidad para evitar la inhalación masiva de humo o polvo del incendio.
- Si se le **prende la ropa** tírese al suelo y ruede sobre sí mismo para apagar las llamas.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: **112**	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Nota: Se deben conocer los datos del lugar o centro de trabajo donde se desempeñen las actividades

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE ATRACO O AMENAZA ANTISOCIAL

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE ATRACO:

1. Mantenga la clama
2. No Intentar frustrar el atraco.
3. No dar la alarma de ninguna manera sin con ello se pone en peligro la vida de cualquier persona.
4. Permanecer en actitud pasiva.
5. No hacer ningún tipo de movimiento sospechoso.
6. Obedecer las órdenes del atracador con la mayor calma posible.
7. No hablar, salvo para contestar a cualquier pregunta del atracador.
8. Si para cumplir una orden del atracador es preciso hacer algún movimiento extraño, explicar previamente por qué se hace.
9. Observar la fisonomía del atracador.
10. No intentar apresar o desarmar al atracador.
11. No interrumpir la huida del atracador ni emprender su persecución.
12. Observar y tomar datos del vehículo utilizado por el atracador en la huida (matrícula, color, marca, desperfectos, ocupantes) y la dirección tomada.
13. Dar la alarma cuando desaparezca el peligro.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: **112**	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

ANEXO V: SEÑALIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN VÍAS PÚBLICAS

ÍNDICE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA SEÑALIZACIÓN
3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO MÍNIMOS
4. SEÑALIZACIÓN COMPLEMENTARIA
5. SEÑALIZACIÓN NOCTURNA.
6. PASOS DE PEATONES.
7. FIGURAS

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente anexo será de aplicación para obras o trabajos que se realicen en la vía pública o que afecten a la misma.

La obligación de señalizar alcanzará no solo a la propia ocupación de la vía pública, sino a aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de las obras y trabajos que se realicen. Las señales deberán ser las establecidas preceptivamente en la normativa vigente del Ministerio de Fomento y habrán de ser instaladas por la entidad o empresa que realice las obras o trabajos.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA SEÑALIZACIÓN

De acuerdo con la Ordenanza Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de las Vías Públicas por Realización de Obras y Trabajos, se establece que, la señalización de las obras deberá estudiarse como un elemento primordial que, como tal, debe ser adecuadamente diseñado, presupuestado y exigido.

La señalización estará en función de las circunstancias concurrentes en cada tipo de ocupación, debiendo valorarse las siguientes:

Tipo de vía: calzada única con doble sentido de circulación, con sólo dos carriles, con cuatro carriles; calzadas separadas con dos o tres carriles cada una.

Intensidad y velocidad normal de la circulación antes y a lo largo de la zona que ocuparán las obras, en ausencia de éstas.

Visibilidad disponible antes y a lo largo de la zona de obras.

Importancia de la ocupación de la vía: sin o con cierre de uno o más carriles, o cierre total.

Duración de la ocupación, con especial referencia a la permanencia durante la noche o a lo largo de un fin de semana.

Peligrosidad que reviste la presencia de la obra en caso de que un vehículo invada la zona a ella reservada.

En función de estas circunstancias y de otras que se consideren relevantes, deberá establecerse una circulación consistente en una o varias de las medidas siguientes:

El establecimiento de un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación.

La limitación de la velocidad, incluso hasta la detención total.

La prohibición del adelantamiento de vehículos.

El cierre de uno o más carriles a la circulación.

El establecimiento de carriles y/o desvíos provisionales.

El establecimiento de un sentido único alternativo.

Una señalización relacionada con la ordenación adoptada.

Un balizamiento que destaque la presencia de los límites de la obra, así como de la ordenación adoptada.

3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO MÍNIMOS

Toda actuación por obras o trabajos llevada a cabo en la vía pública, cualquiera que sea su naturaleza, deberá venir advertida por la señal de “peligro, obras”.

Se dispondrá siempre de vallas que limiten frontal y lateralmente la zona no utilizable para el tráfico rodado o peatonal. Las vallas se colocarán formando un todo continuo, esto es, sin ninguna separación entre ellas. Reforzándose con paneles direccionales reflectantes en los extremos de la ocupación, colocados perpendicularmente al movimiento de los vehículos.

Las vallas que se utilicen no tendrán una altura inferior a un metro, ni una longitud menor de 1,25 m, y estarán homologadas.

4. SEÑALIZACIÓN COMPLEMENTARIA

La limitación progresiva de velocidad se hará en escalones de 20 Km/h, desde la velocidad autorizada en la calle hasta la máxima que se determine en la señalización de la ocupación.

Cuando el estrechamiento de la calzada o el corte de la misma sean imprescindibles, se señalizará con suficientes carteles-croquis de preaviso el camino de desvío a seguir.

Cuando las actuaciones reduzcan más de tres metros el ancho de la calzada, se indicará la desviación con señales de “dirección obligatoria” inclinada 45º. Estas señales se colocarán formando una alineación, cuyo ángulo con el borde de la calle disminuya a medida que aumente la velocidad permitida en el tramo.

5. SEÑALIZACIÓN NOCTURNA.

La señalización habrá de ser claramente visible por la noche, por lo que cuando la zona no tenga buena iluminación las vallas serán reflectantes o dispondrán de capta faros o bandas reflectantes verticales de 10 cm. de anchura. Las señales serán reflectantes en todos los casos.

Los recintos vallados o balizados llevarán siempre luces propias, colocadas a intervalos máximos de 10 m y siempre en ángulos salientes, cualquiera que sea la superficie ocupada.

6. PASOS DE PEATONES.

En las ocupaciones que afecten a las aceras y puntos de la calzada debidamente señalizados como paso para peatones, habrá de mantenerse el paso de los mismos.

La anchura mínima del paso para peatones será de 1,50 m, medido desde la parte más saliente de las vallas o de los elementos de balizamiento. Garantizándose la misma en una anchura de 2,10 m.

Los cruces de calzada señalizados para peatones no verán reducida su anchura en más de un 50 %.

Habrán de instalarse pasarelas, tablones, estructuras metálicas, etc. de manera que el paso se haga sin peligro de resbalar y adecuadamente protegido, y cuidando que los elementos que forman el paso estén completamente fijos.

En aquellos casos en que se justifique la imposibilidad de realizar las obras sin mantener el paso de peatones por la acera, obligando con ello a circular a éstos por la calzada, se

habilitarán pasos. En todo caso, y cuando se trate de ocupaciones de poca importancia en las que no es necesario habilitar pasos especiales, el responsable de la ocupación cuidará de mantener en buen estado de limpieza los lugares por donde los peatones deban pasar.

7. FIGURAS. CASOS DE SEÑALIZACIÓN EN OBRAS:

Estrechamiento de carril de circulación:

Ficha 1.1: En vía de doble sentido de circulación.

Ficha 1.2: En vía de sentido único de circulación.

Ficha 1.3: En cruces.

Supresión de carril de circulación:

Ficha 2.1: En vía doble sentido de circulación (3 o más carriles).

Ficha 2.2: En vía de sentido único de circulación.

Ficha 2.3: En cruce.

Supresión de sentido de circulación:

Ficha 3.1: En vía doble sentido de circulación.

Paso alternativo:

Ficha 4.1.1: En vía de doble sentido de circulación (con señales).

Ficha 4.1.2: En vía de doble sentido de circulación (con señalistas).

Ficha 4.1.3: En vía de doble sentido de circulación (con semáforos).

Ficha 4.2.1: En cruces (con señales).

Ficha 4.2.2: En cruces (con señalistas).

Ficha 4.2.3: En cruces (con semáforos).

Corte de calle:

Ficha 5.1: Corte de calle y desvíos.

Obras en aceras:

Ficha 6.1: Estrechamiento de acera.

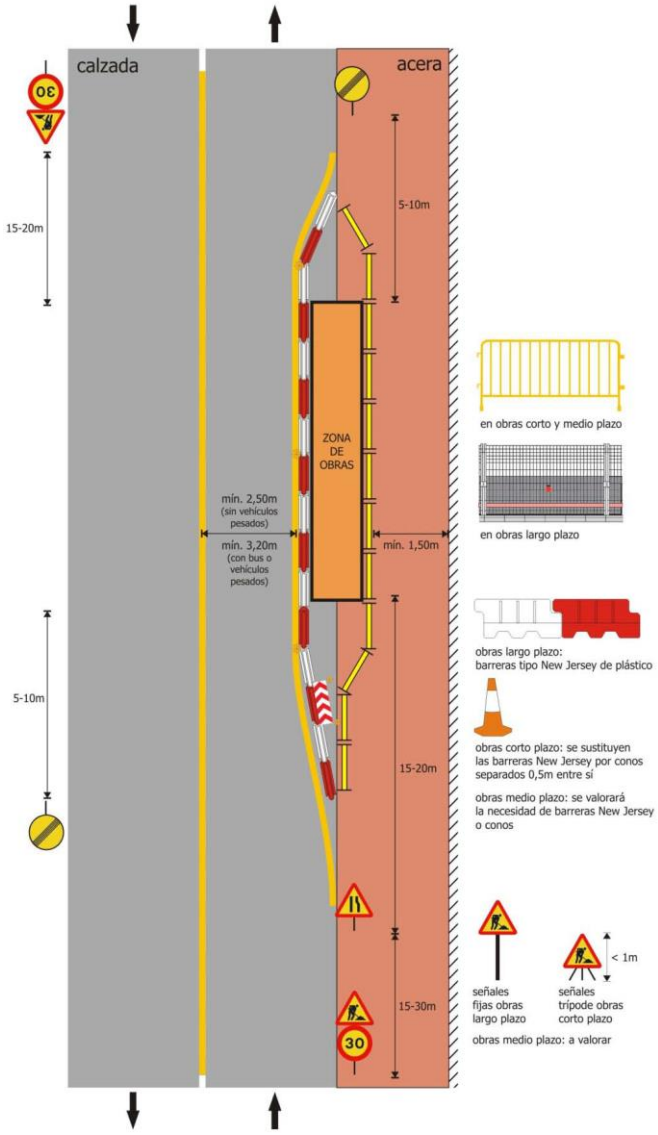
Ficha 6.2: Corte de acera y desvío por la otra acera.

Ficha 6.3: Corte de acera y desvío por la zona de estacionamiento.

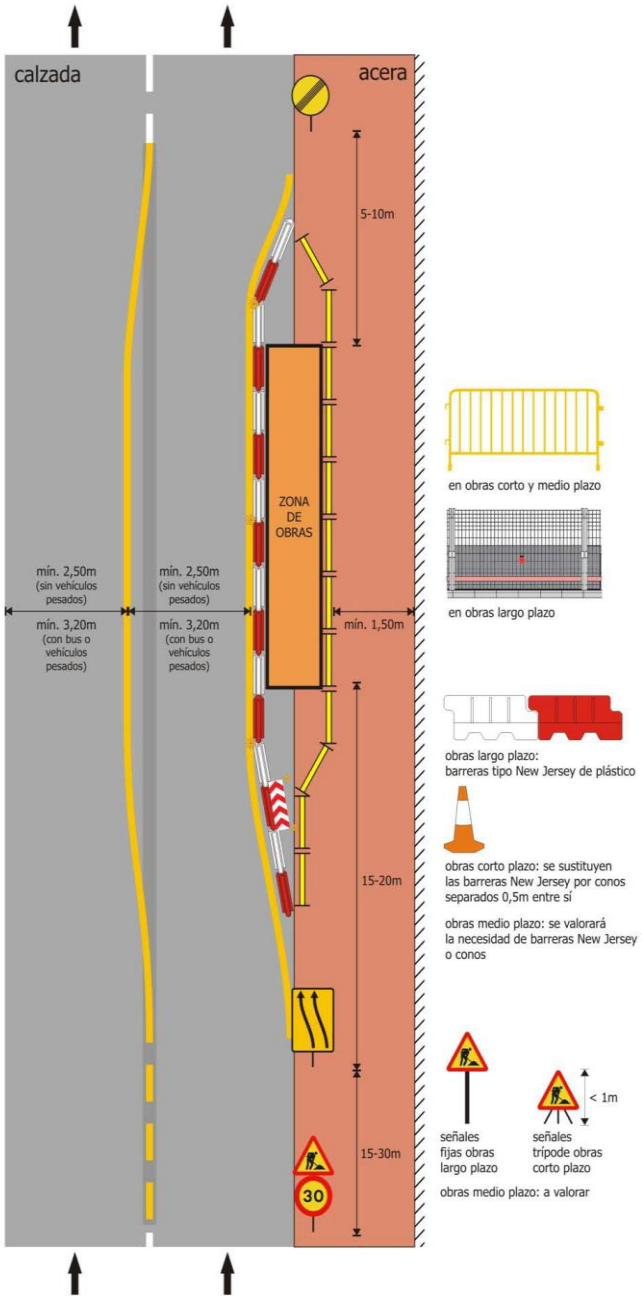
En cada uno de los apartados se han ido considerando los diferentes casos que se puedan presentar.

Estrechamiento de carril de circulación:

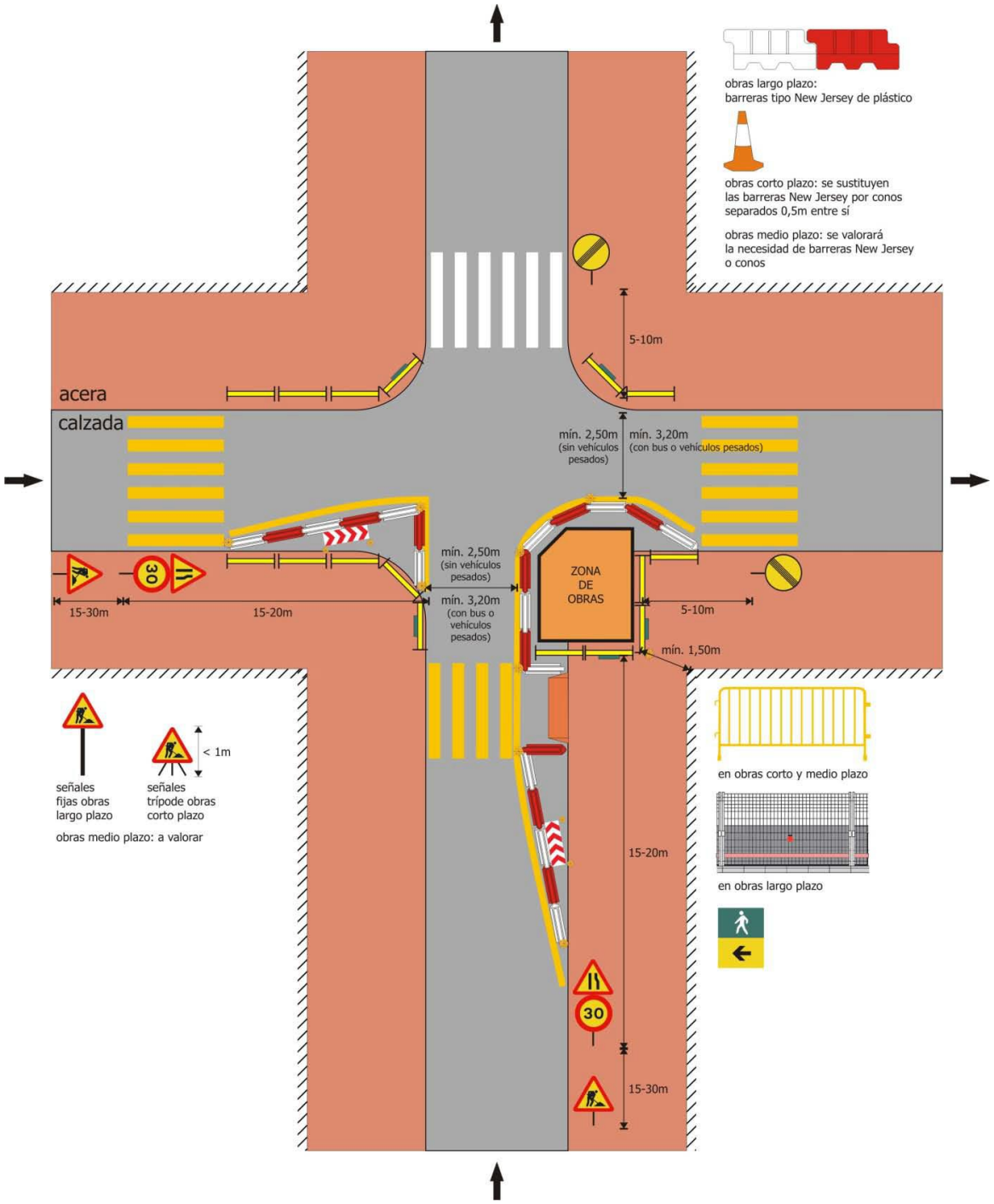
Ficha 1.1: En vía de doble sentido de circulación.



Ficha 1.2: En vía de sentido único de circulación.

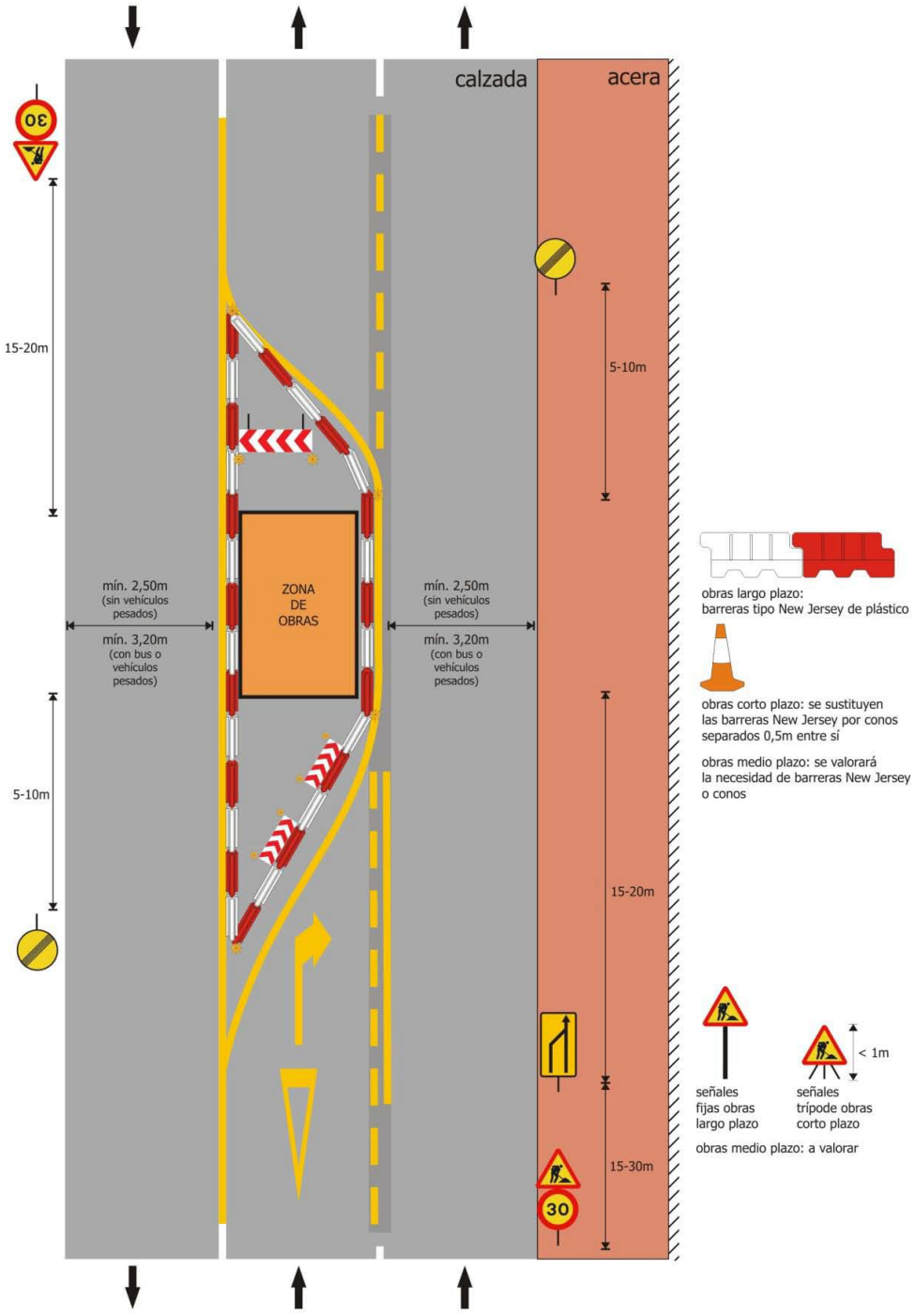


Ficha 1.3: En cruces.

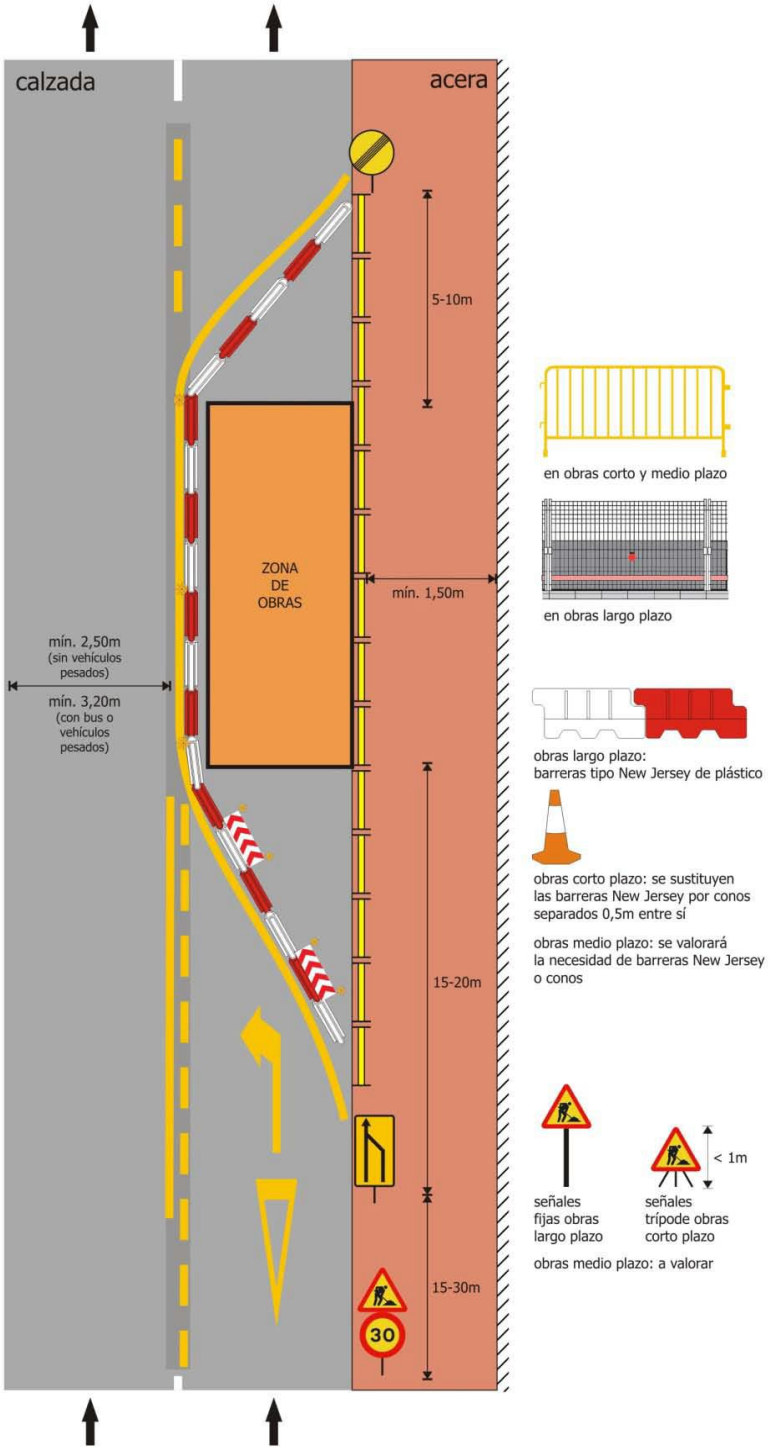


Supresión de carril de circulación.

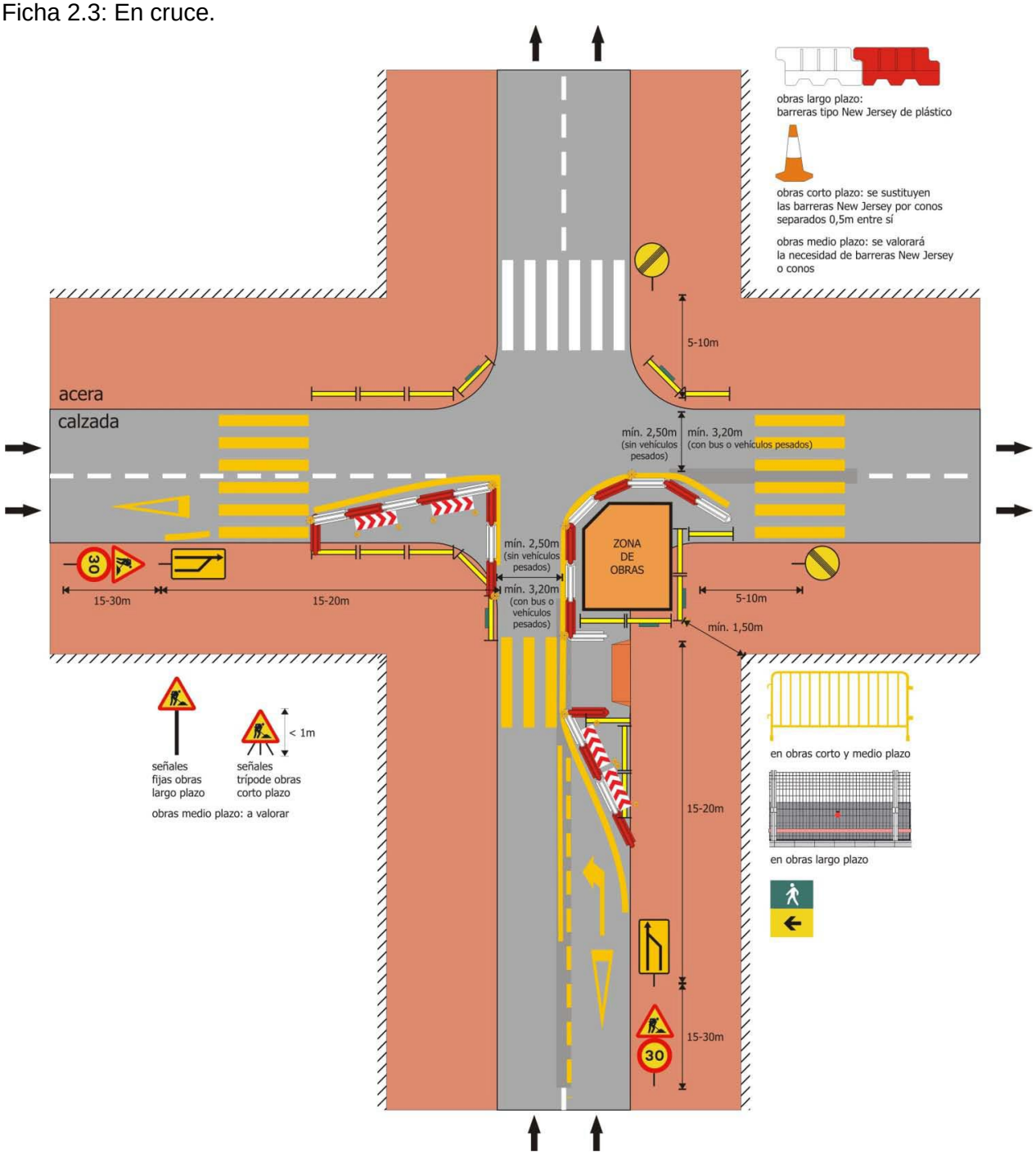
Ficha 2.1: En vía doble sentido de circulación (3 o más carriles).



Ficha 2.2: En vía de sentido único de circulación.

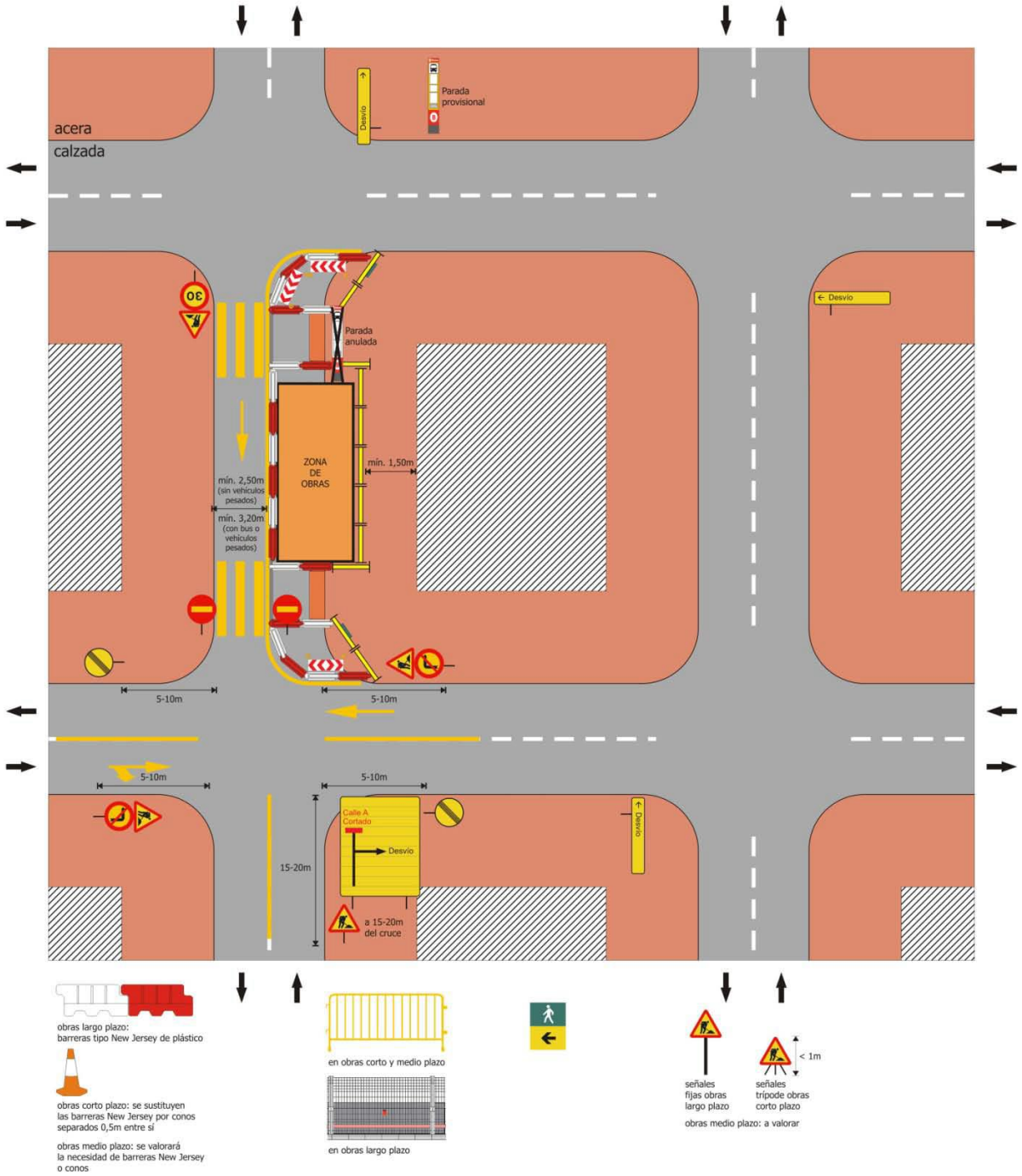


Ficha 2.3: En cruce.



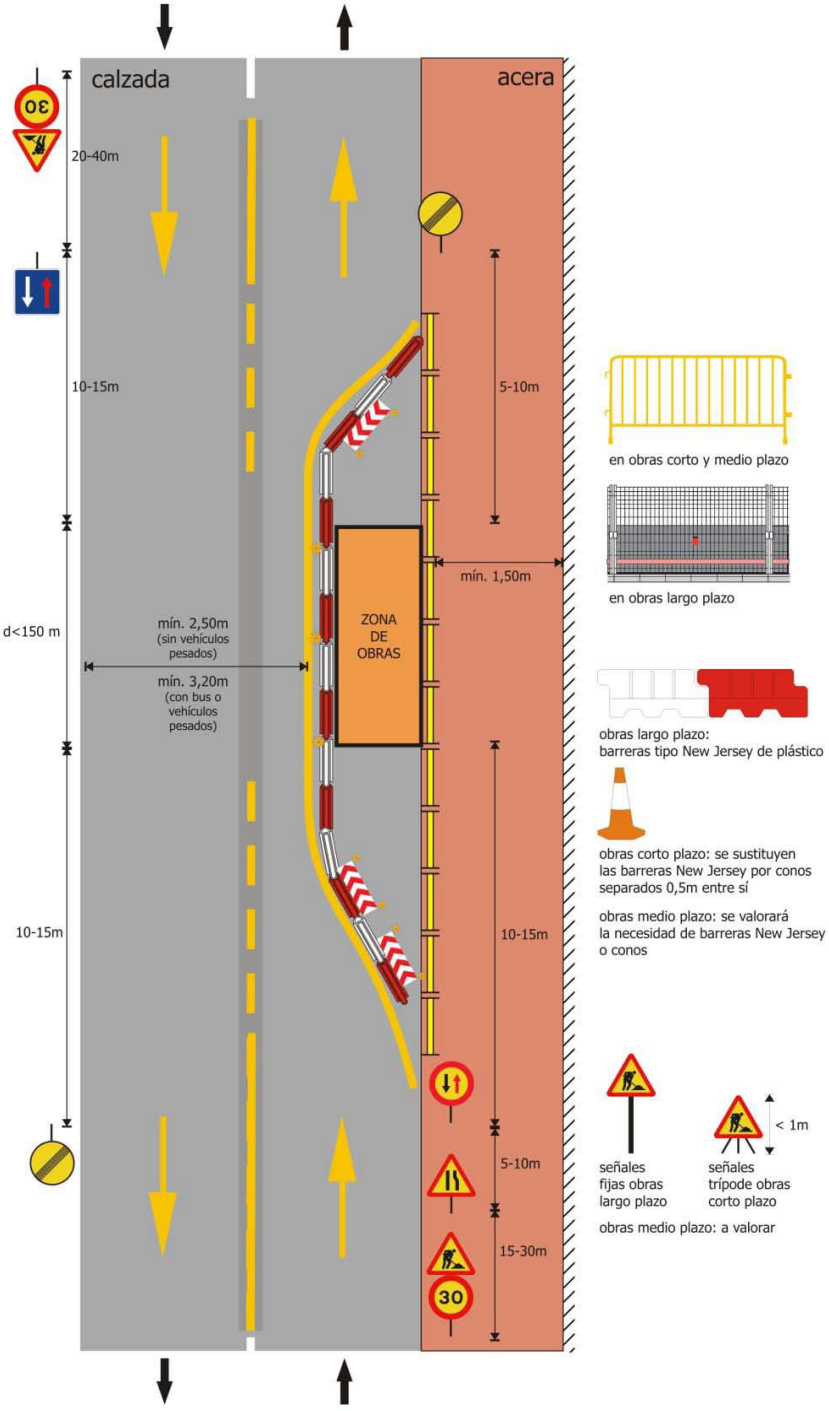
Supresión de sentido de circulación.

Ficha 3.1: En vía doble sentido de circulación.

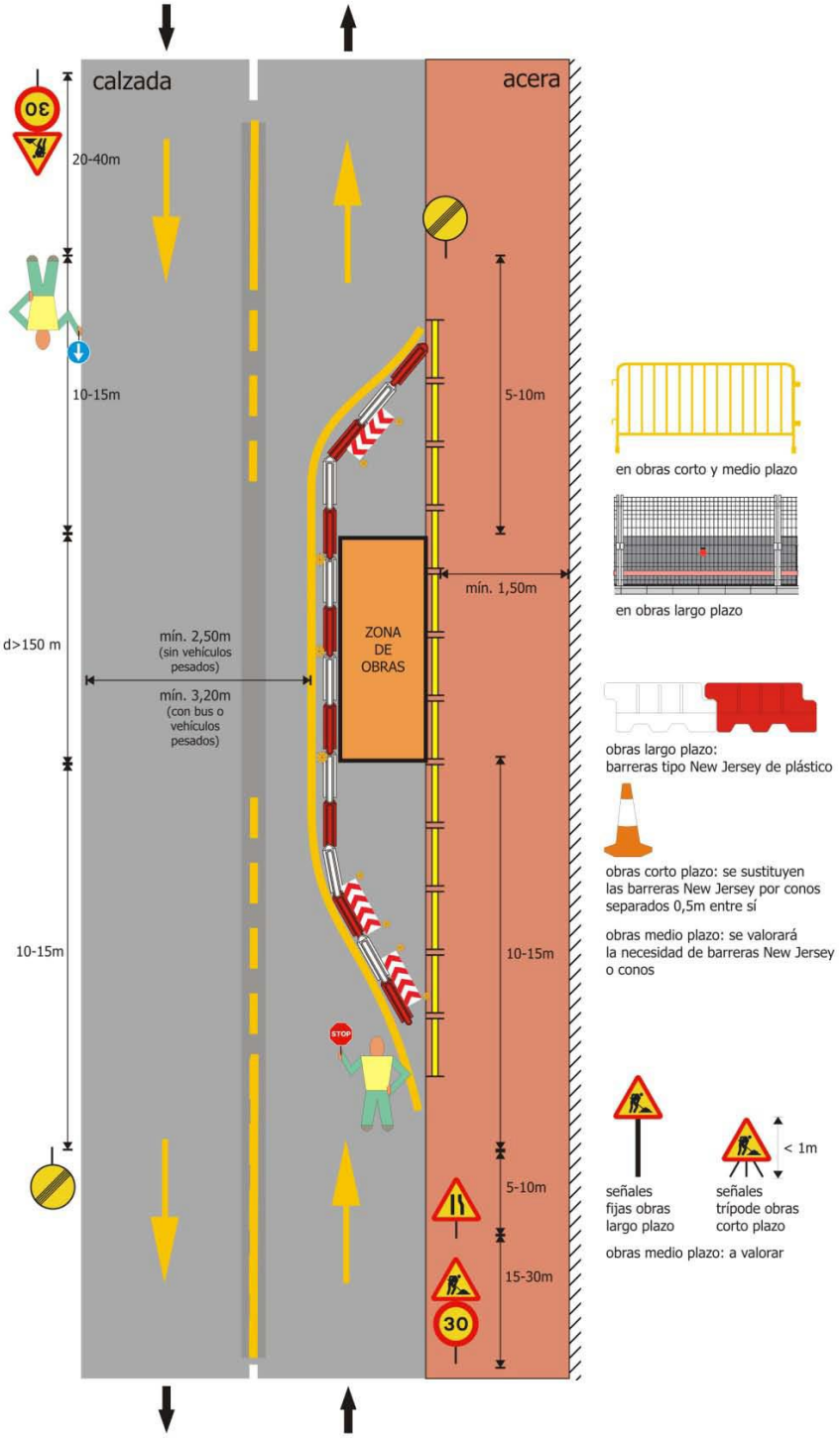


Paso alternativo.

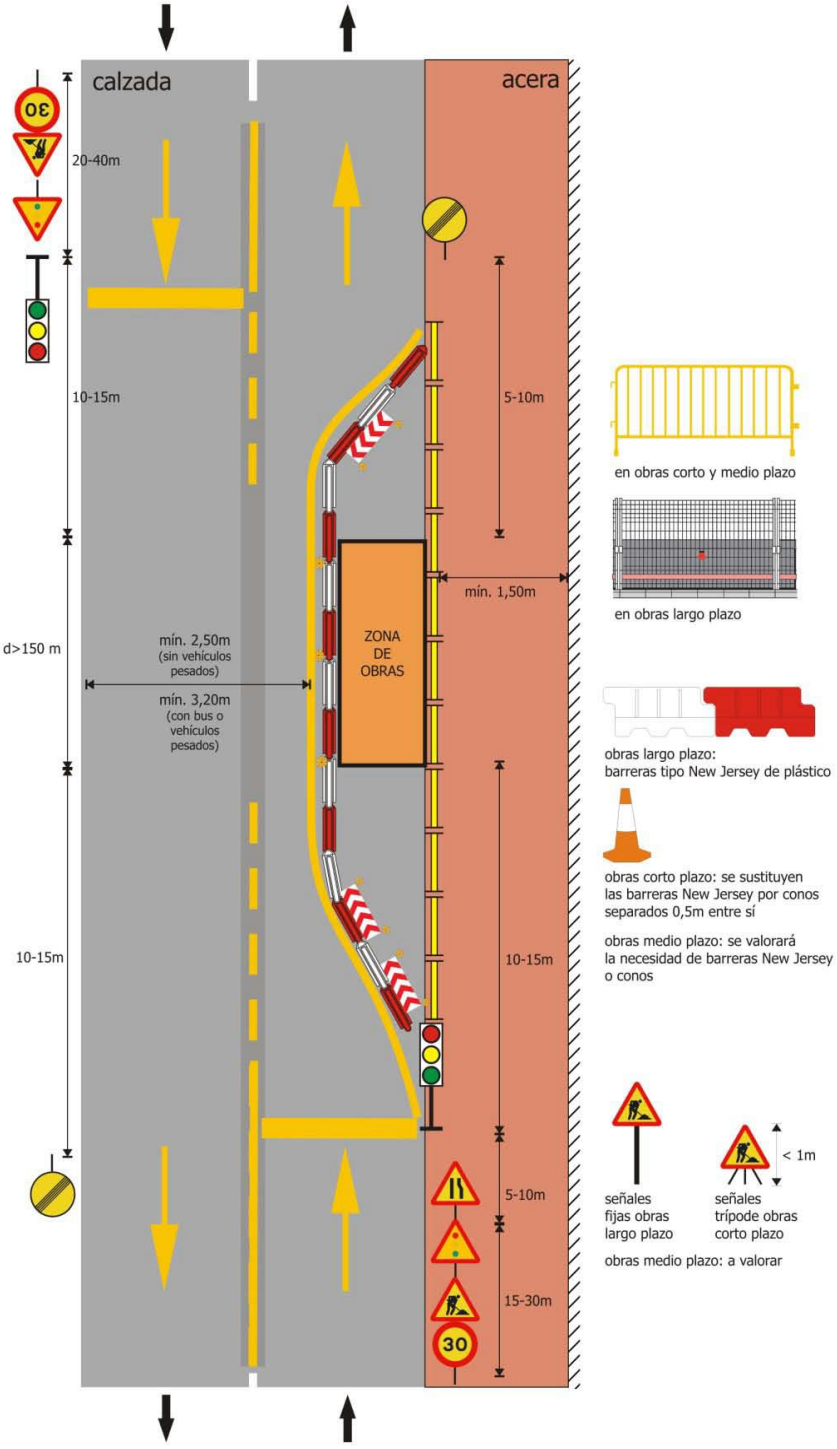
Ficha 4.1.1: En vía de doble sentido de circulación (con señales).



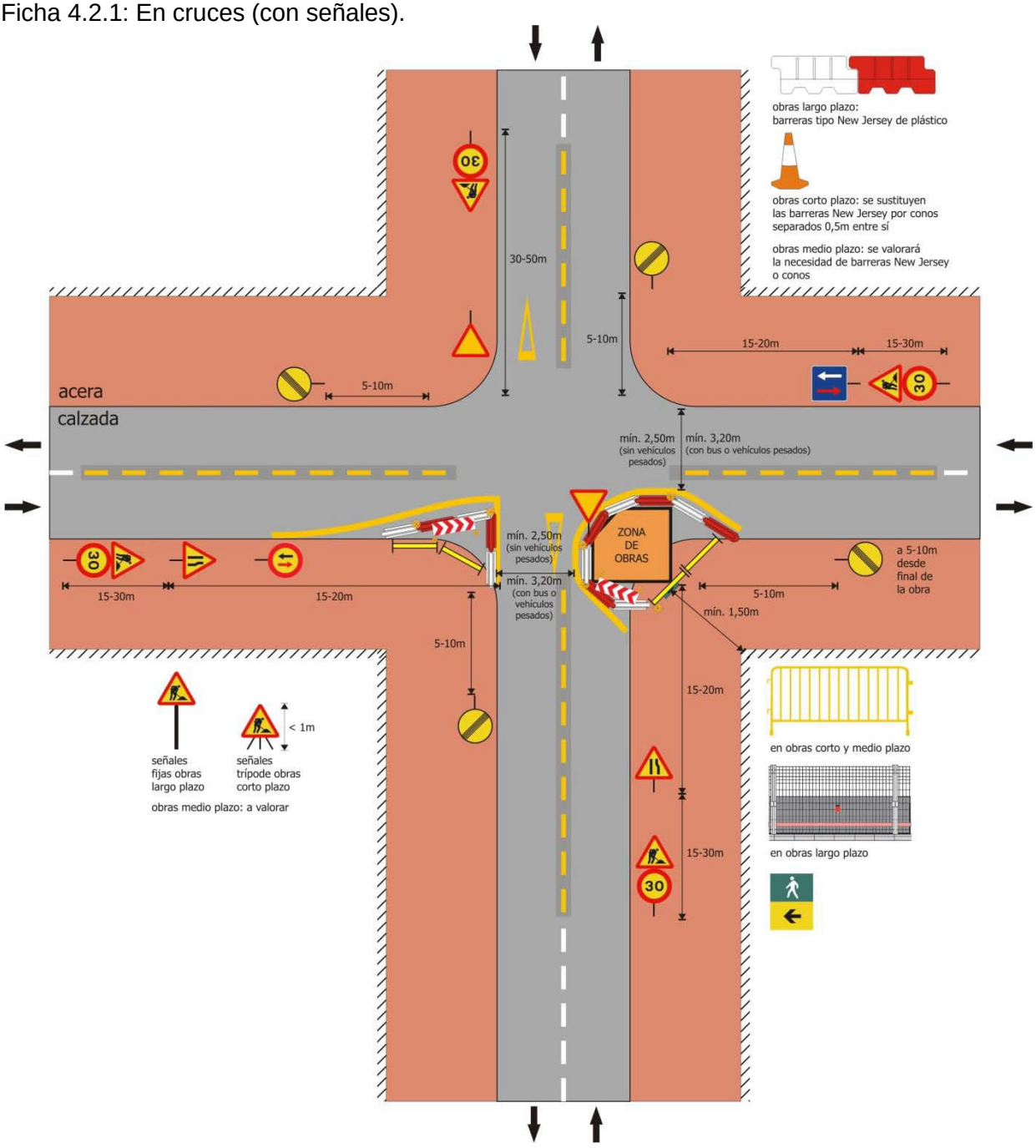
Ficha 4.1.2: En vía de doble sentido de circulación (con señalistas).



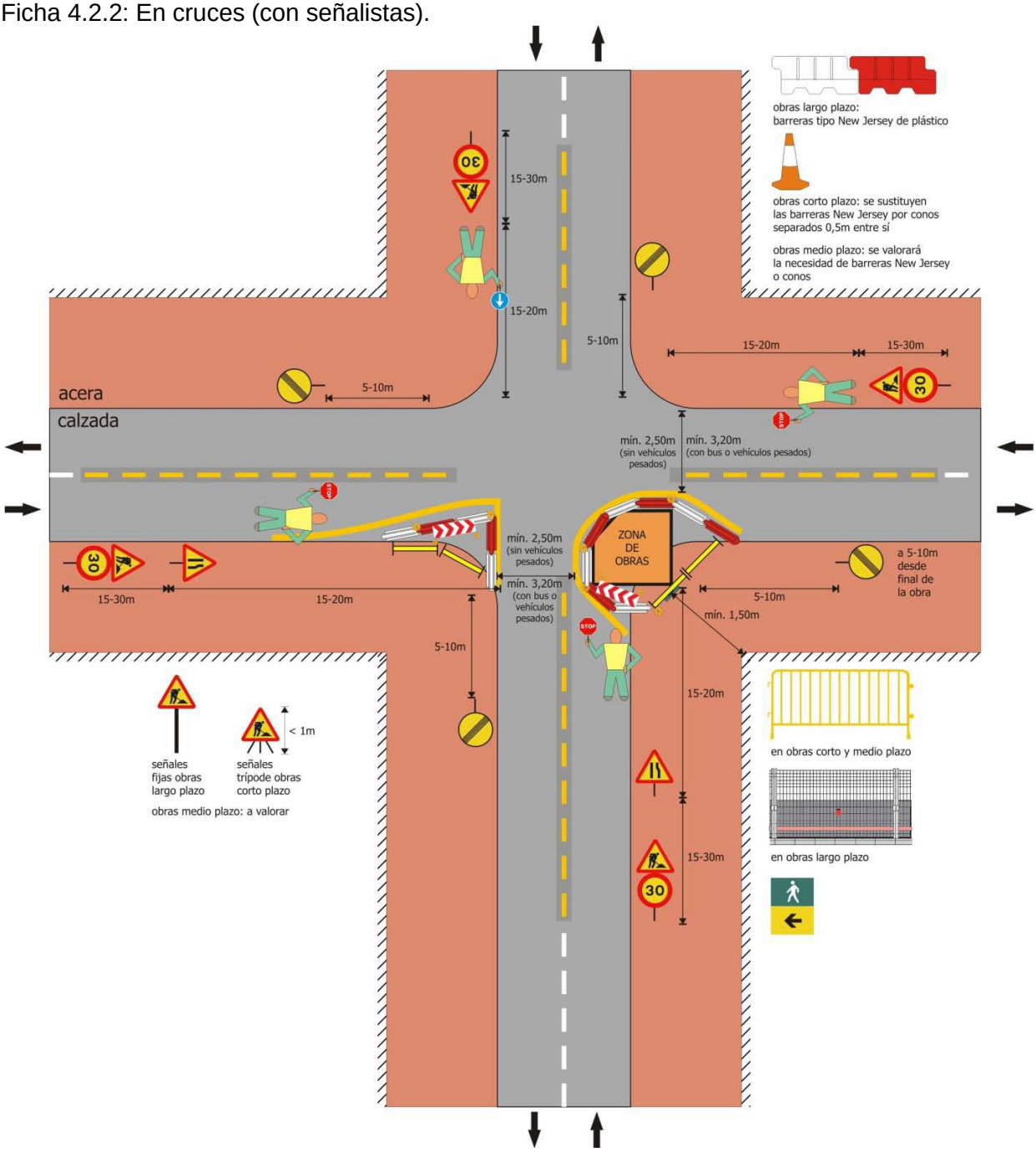
Ficha 4.1.3: En vía de doble sentido de circulación (con semáforos).



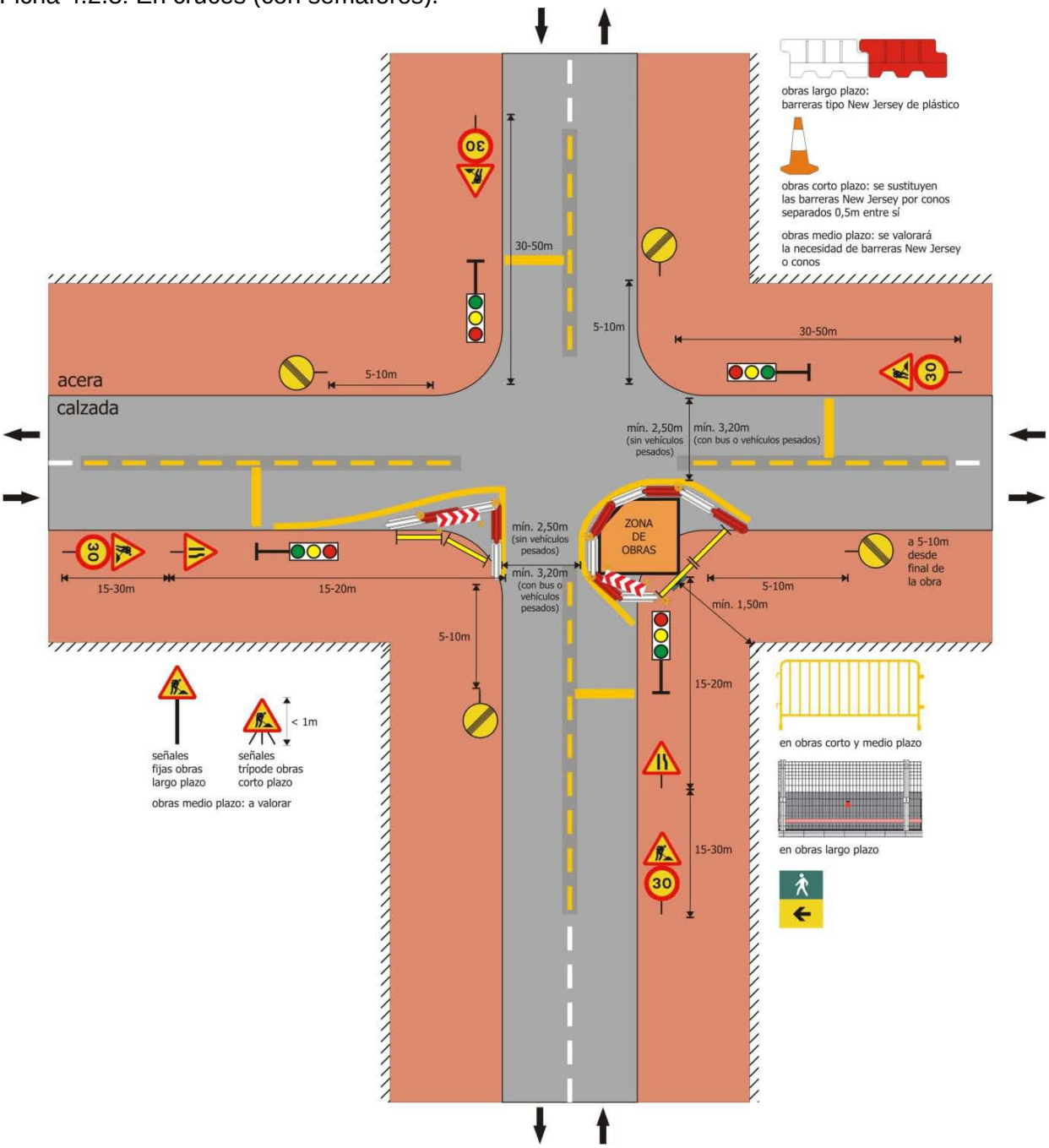
Ficha 4.2.1: En cruces (con señales).



Ficha 4.2.2: En cruces (con señalistas).

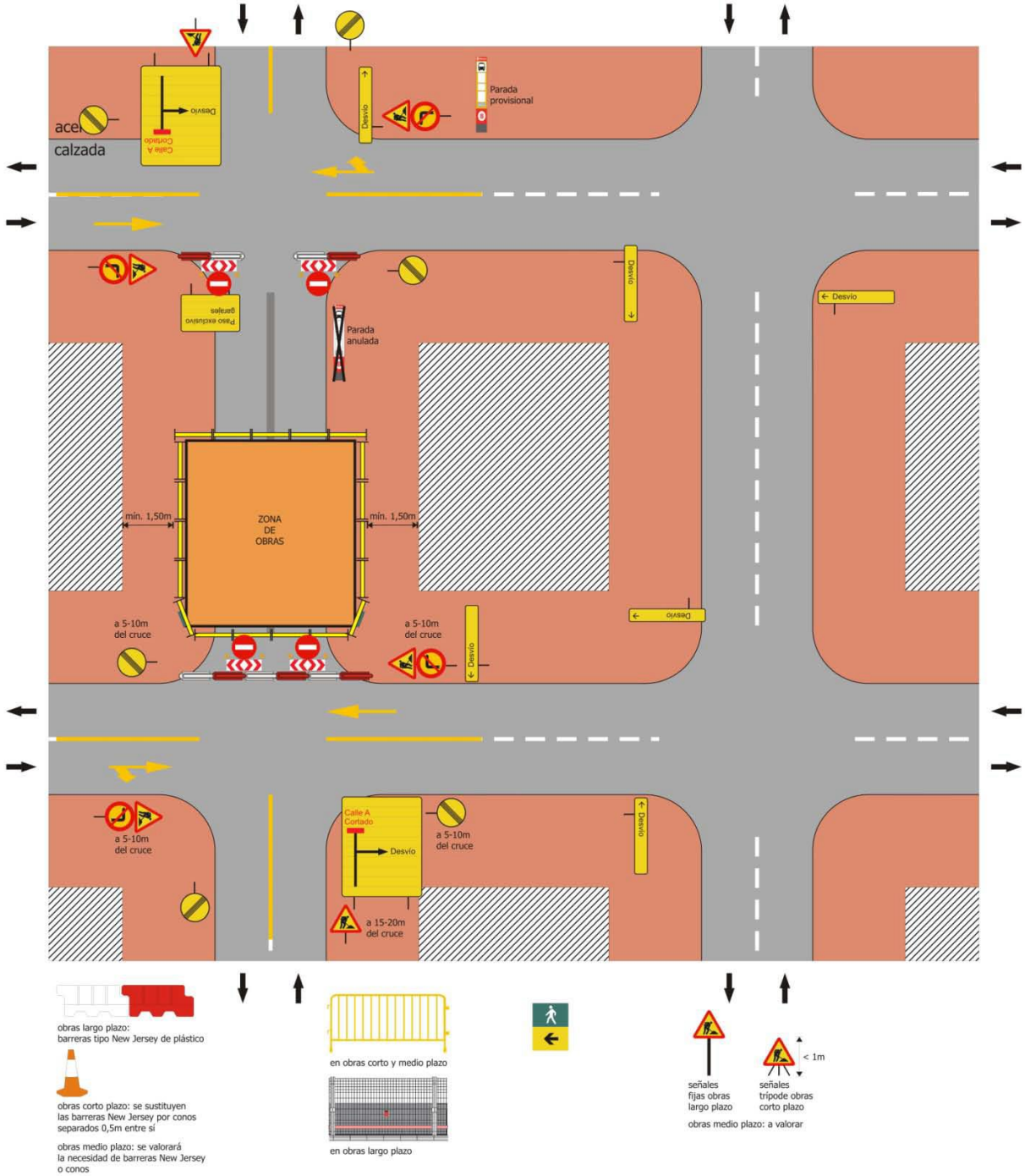


Ficha 4.2.3: En cruces (con semáforos).



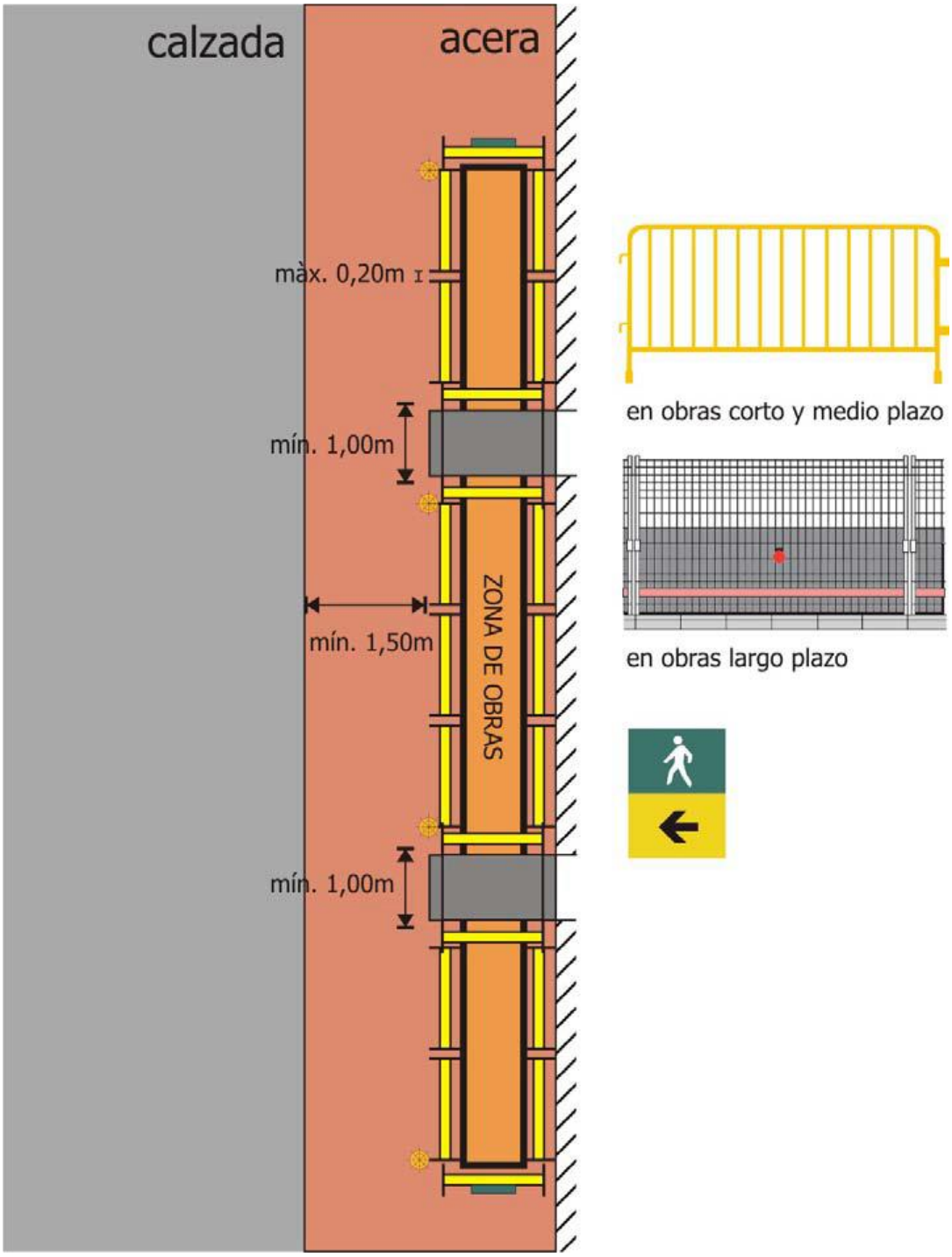
Corte de calle.

Ficha 5.1: Corte de calle y desvíos.

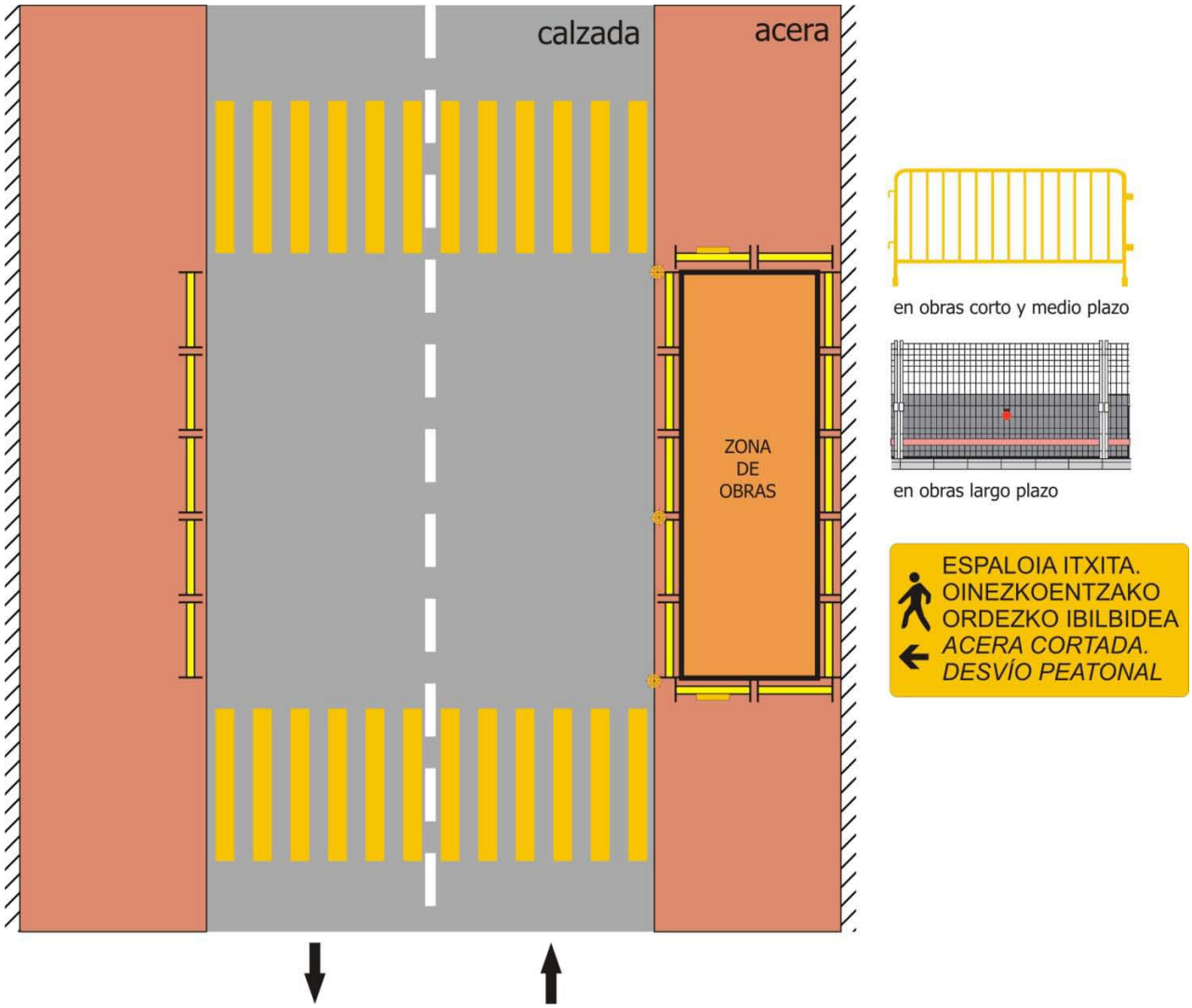


Obras en aceras.

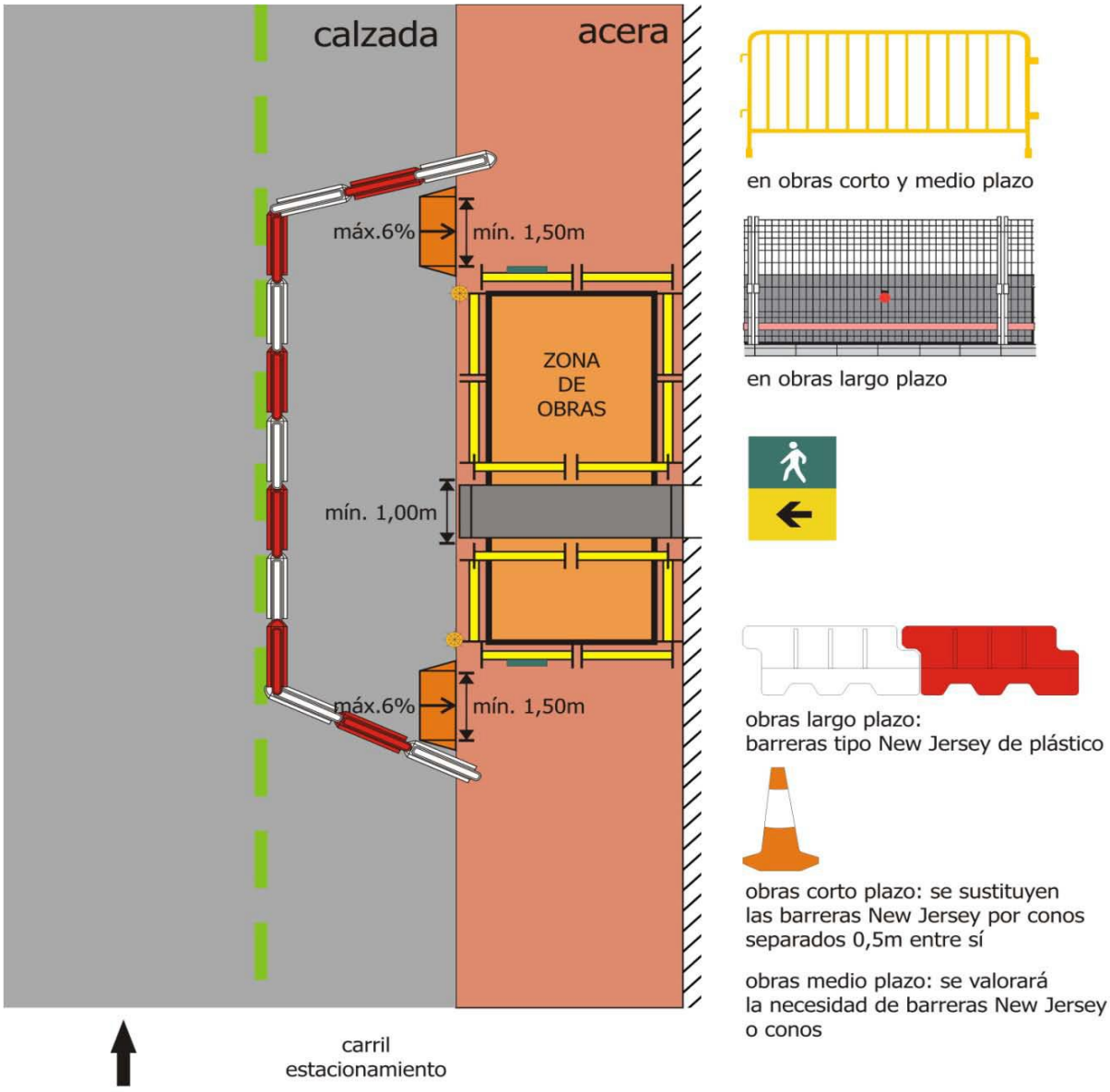
Ficha 6.1: Estrechamiento de acera.



Ficha 6.2: Corte de acera y desvío por la otra acera.



Ficha 6.3: Corte de acera y desvío por la zona de estacionamiento.



ANEXO V: DETALLES GRÁFICOS.

SEÑALIZACIÓN

CÓDIGO DE SEÑALES PARA EL MANEJO DE GRÚAS (UNE 003)

PROTECCIÓN DE ZANJAS

ENTIBACIONES

ZANJAS

ACCESORIOS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

ESLINGADO Y AMARRE

INSTALACIONES PROVISIONALES: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA

ANDAMIOS DE SISTEMA MODULAR: COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES

MEDIOS AUXILIARES: ESCALERAS DE MANO Y DE TIJERA

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

SOLDADURA: MANIPULACIÓN DE BOTELLAS DE GASES COMPRIMIDOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN

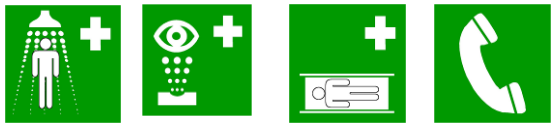
q

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

** Es importante no confundir esta señal con otra de las mismas características, pero con el color de seguridad ROJO y que se utilizará para indicar la dirección a seguir para acceder a un equipo de lucha contra incendio o a un medio de alarma o alerta, la cual podrá utilizarse sola o acompañada de la significativa correspondiente.*



SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDI-MIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA CONTRA CAIDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Señales de maniobra.

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

B) Movimientos verticales

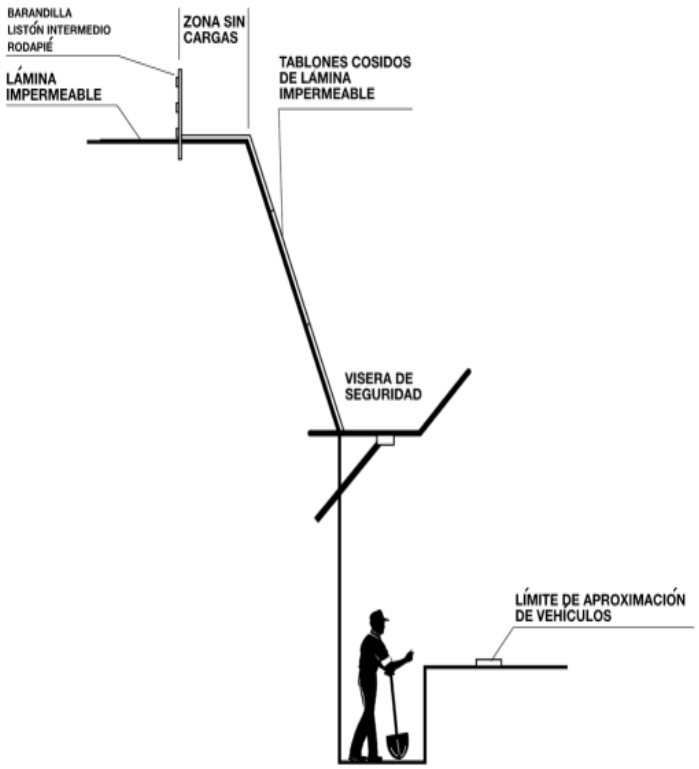
Significado	Descripción	Ilustración
Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	

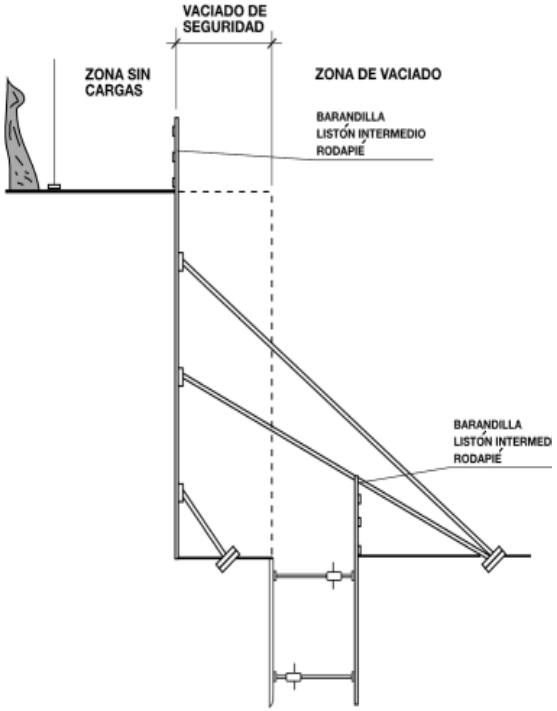
C) Movimientos horizontales

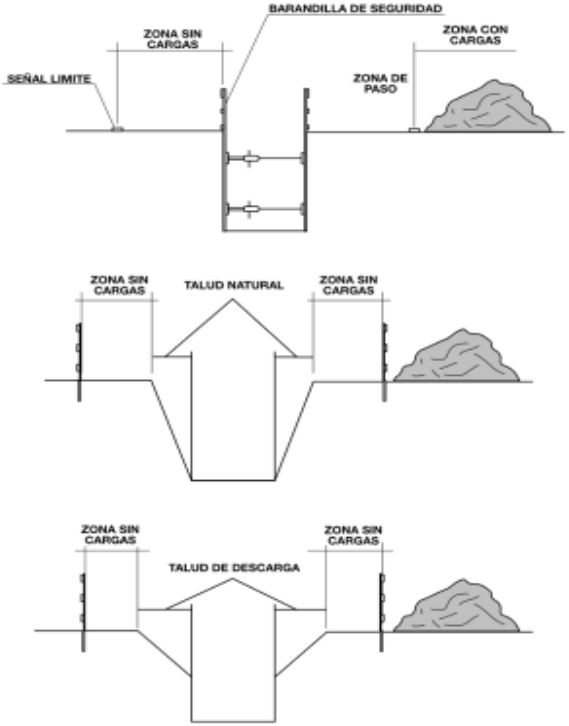
Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	

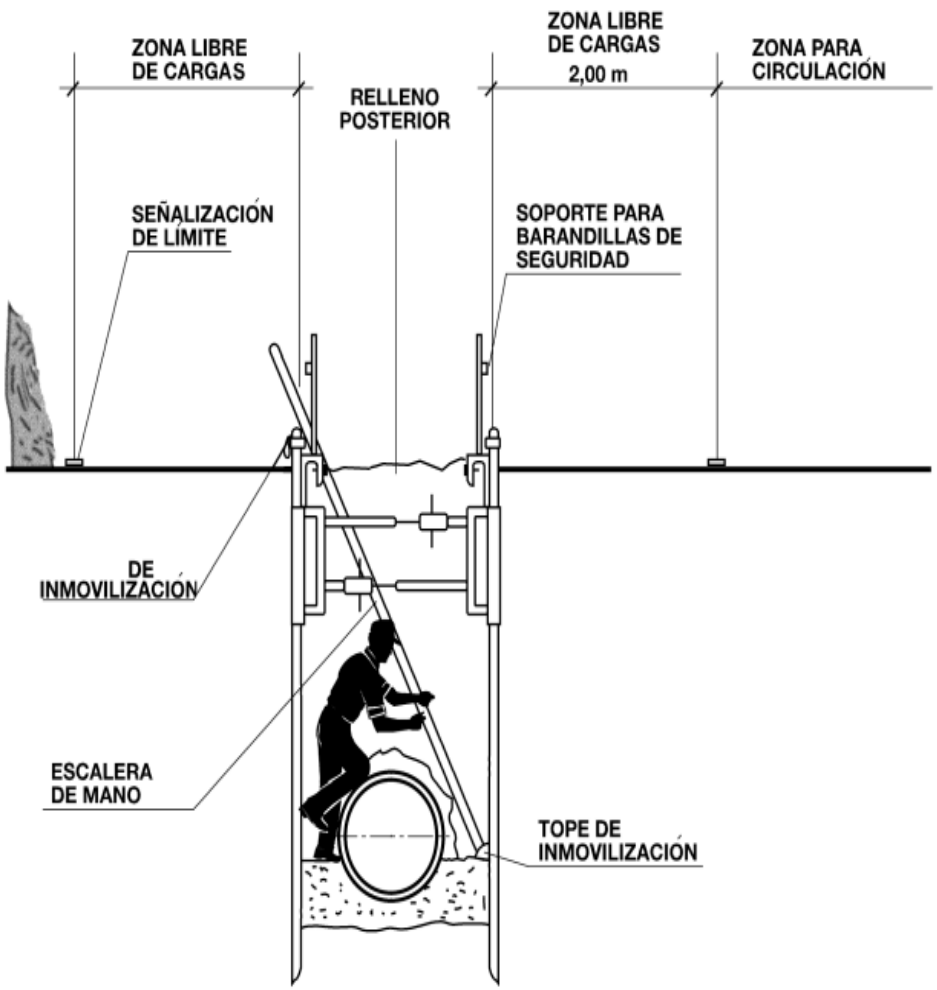
D) Peligro.

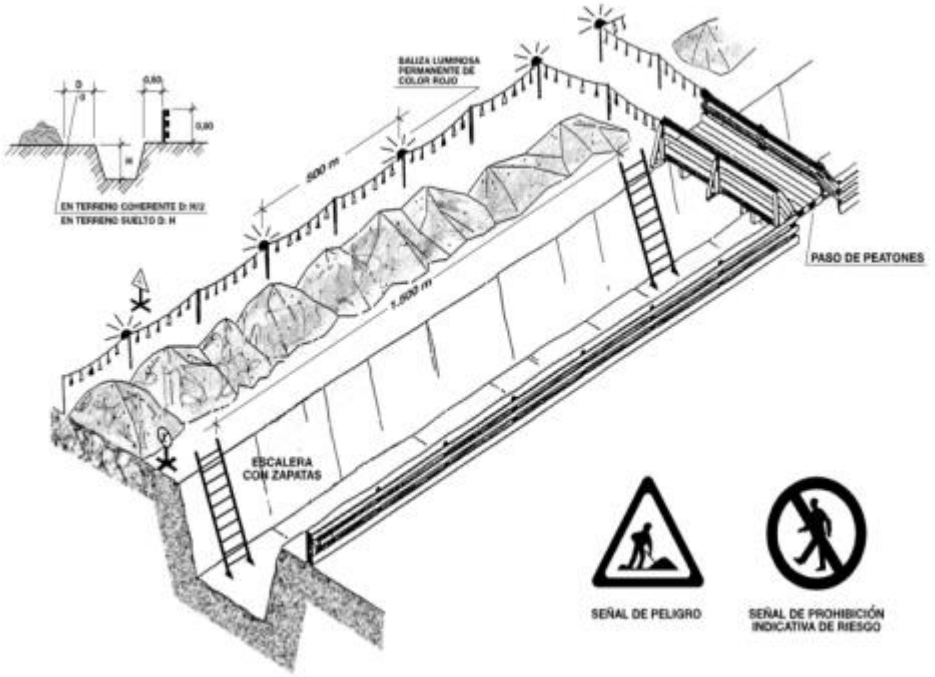
Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

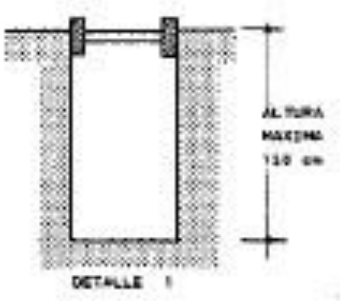

BARANDILLA
LISTÓN INTERMEDIO
RODAPIÉ
ZONA SIN
CARGAS
LÁMINA
IMPERMEABLE
TABLONES COSIDOS
DE LÁMINA
IMPERMEABLE
VISERA DE
SEGURIDAD
LÍMITE DE APROXIMACIÓN
DE VEHÍCULOS


VACIADO DE
SEGURIDAD
ZONA SIN
CARGAS
ZONA DE VACIADO
BARANDILLA
LISTÓN INTERMEDIO
RODAPIÉ
BARANDILLA
LISTÓN INTERMED
RODAPIÉ

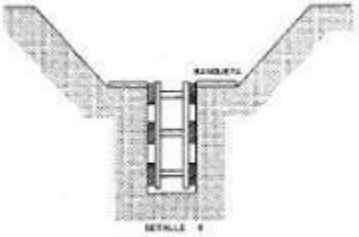

BARANDILLA DE SEGURIDAD
ZONA SIN
CARGAS
ZONA CON
CARGAS
SEÑAL LIMITE
ZONA DE
PASO
ZONA SIN
CARGAS
TALUD NATURAL
ZONA SIN
CARGAS
ZONA SIN
CARGAS
TALUD DE DESCARGA
ZONA SIN
CARGAS


ZONA LIBRE DE CARGAS
RELLENO POSTERIOR
ZONA LIBRE DE CARGAS
2,00 m
ZONA PARA CIRCULACIÓN
SEÑALIZACIÓN DE LÍMITE
SOPORTE PARA BARANDILLAS DE SEGURIDAD
DE INMOVILIZACIÓN
ESCALERA DE MANO
TOPE DE INMOVILIZACIÓN

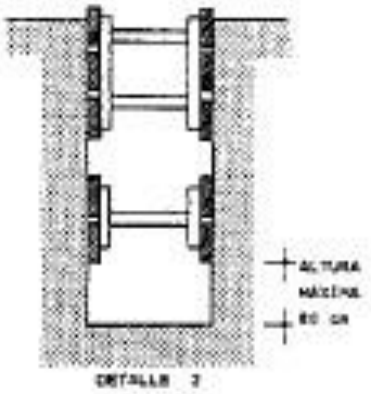

EN TERRENO COHERENTE D: H/2
EN TERRENO SUELTO D: H
BALIZA LUMINOSA PERMANENTE DE COLOR ROJO
PASO DE PEATONES
ESCALERA CON ZAPATAS
SEÑAL DE PELIGRO
SEÑAL DE PROHIBICIÓN INDICATIVA DE RIESGO



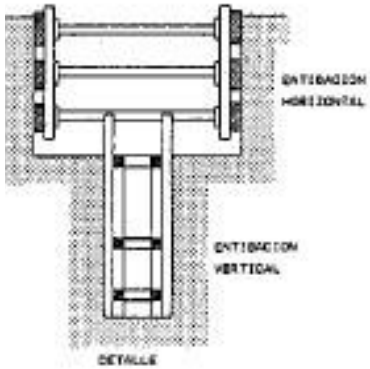
Detalle de zanja sin entibación para situaciones sin sobrecarga sobre los bordes, ni vibraciones y sin influencia de agua.



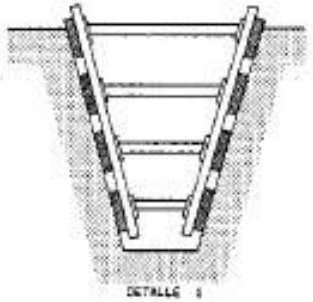
Detalle de entibación horizontal para zanja con sobrecargas ligeras sin necesidad de especial aprovechamiento del terreno.



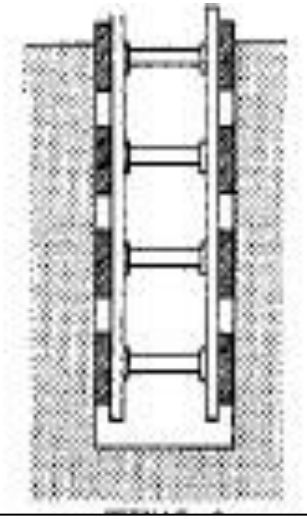
Detalle de entibación ligera horizontal sin sobrecargas pero con altura por encima del mínimo



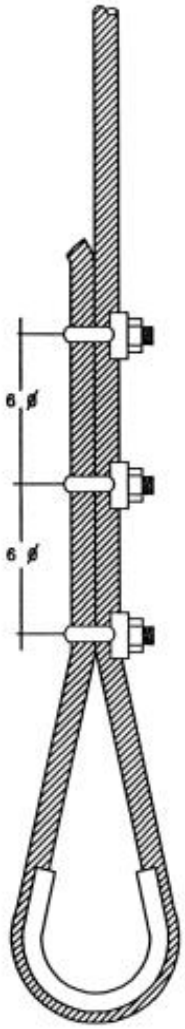
Detalle de entibación horizontal y vertical para zanja profunda con sobrecargas en terreno de diferente consistencia.

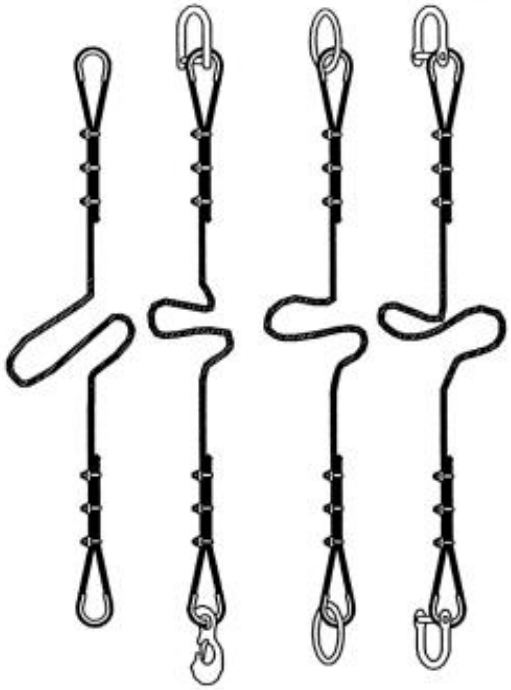


Detalle de entibación horizontal para zanja con sobrecarga y con profundidad notable.



Detalle de entibación horizontal para zanja normal con sobrecargas. Anchura en relación a la profundidad horizontal y vertical.





FORMACIÓN DE ESLINGAS

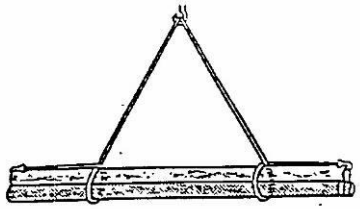
DISTANCIA ENTRE APRIETOS=6 ø S/GROSOR CABLE

ø DEL CABLE	N RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm	3 apr. a 6 diametros
de 12 a 20 mm	4 apr. a 6 diametros
de 20 a 25 mm	5 apr. a 6 diametros
de 25 a 35 mm	6 apr. a 6 diametros

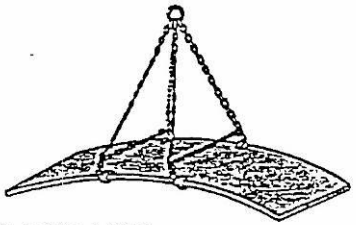
* – CABLES DE ACERO

* – LAZOS PROTEGIDOS CON FORNILLO GUARDACABOS

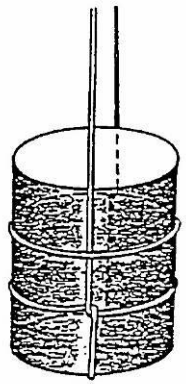
* – PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS



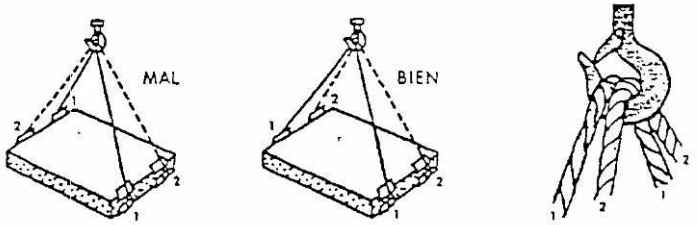
CARGA LARGA(DOS ESLINGAS)



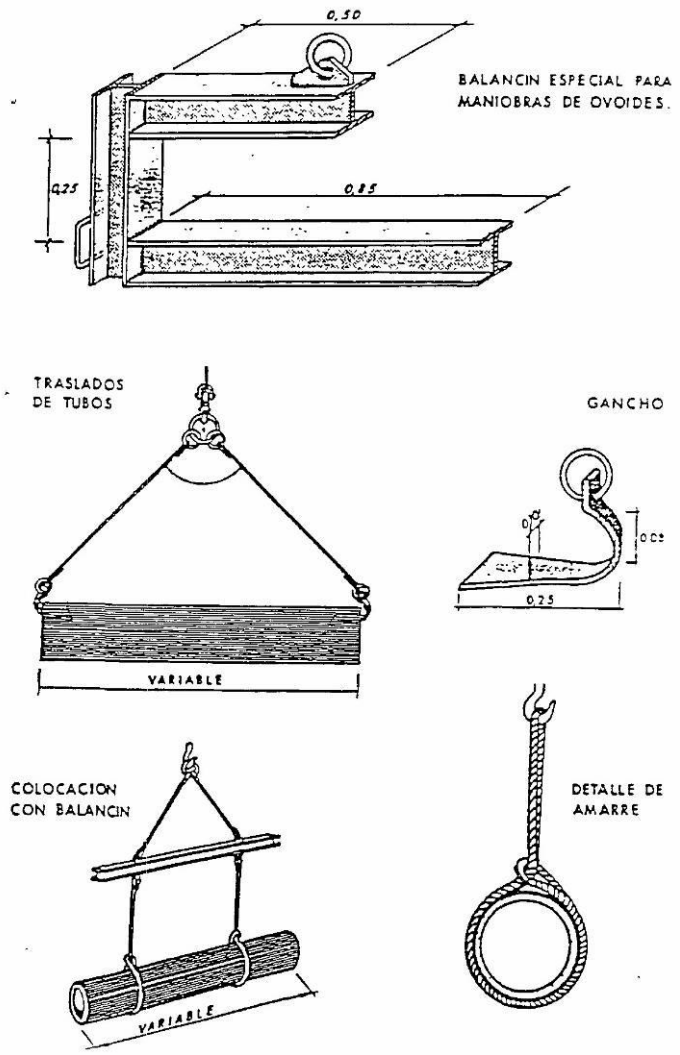
PLANCHA LARGA

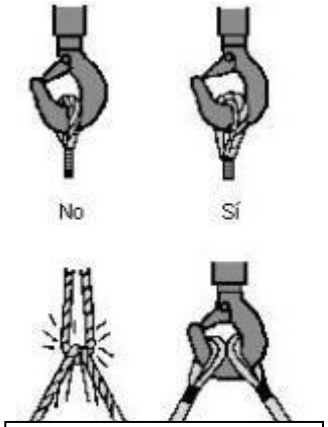


AMARRE DE BIDONES

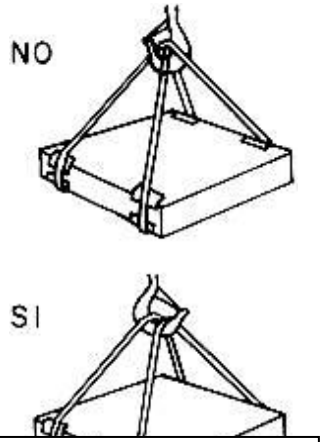


CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN





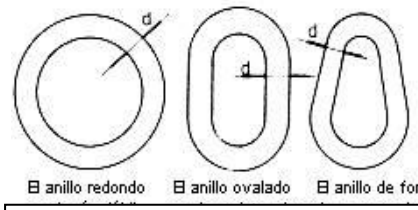
Aplicación de guardacabos



Necesidad de evitar ramales cruzados

Pórtico para elevación de cargas

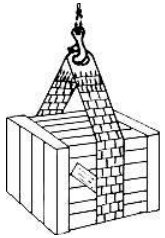
Para anillos del mismo material
y el mismo diámetro de sección recta



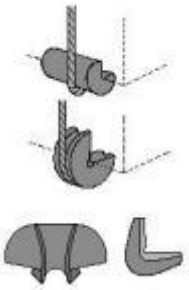
⊟ anillo redondo ⊟ anillo ovalado ⊟ anillo de forma

Influencia de la forma de los anillos en su resistencia

Tipos de eslingas



Eslinga de banda (tipo Talurit)

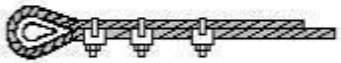


Cantoneras de protección

Tipo abierto Tipo cerrado

Terminal forjado 100 %

Terminal cónico con Zinc colado 100%

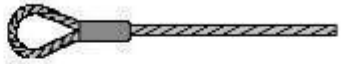


Grapas (El número varía con el diámetro) 75-80%

Guardacabos cpm gaza forrada a mano

6 mm (1/4^{M})	90%	12 mm (1/2^{M})	86%
7 mm (5/16^{M})	89%	15 mm (5/6^{M})	84%
9 mm (3/8^{M})	66%	19 mm (3/4^{M})	82%
11 mm (7/16^{M})	87%	22 mm (7/8^{M})	80%

Terminal en cuña (Depende del diseño) 75-90%

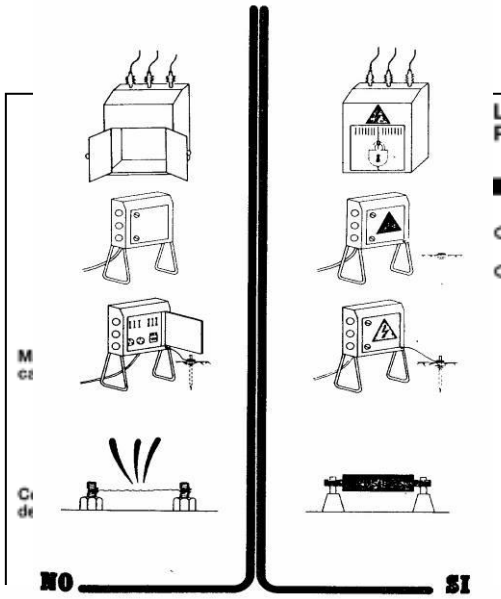


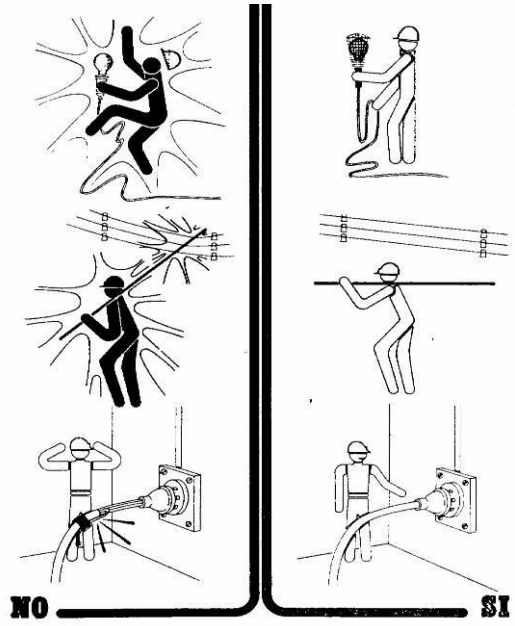
Goza forrada a mano

Goza flamenca con manguito mecánico
Diámetro de 25 mm (1^{M}) y menor 95%
Diámetro de 28 mm (1.1/8^{M}) 92,5%

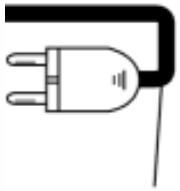
Terminal con guardacabos y manguito a presión
Diámetro de 25 mm (1 ^{M}) y menor 95%
Diámetro de 28 mm (1.1/8^{M}) y mayor 92,5%

Rendimiento de la capacidad de carga en función del acoplamiento al terminal





LÁMPARA PORTÁTIL DE
PROFESIONAL



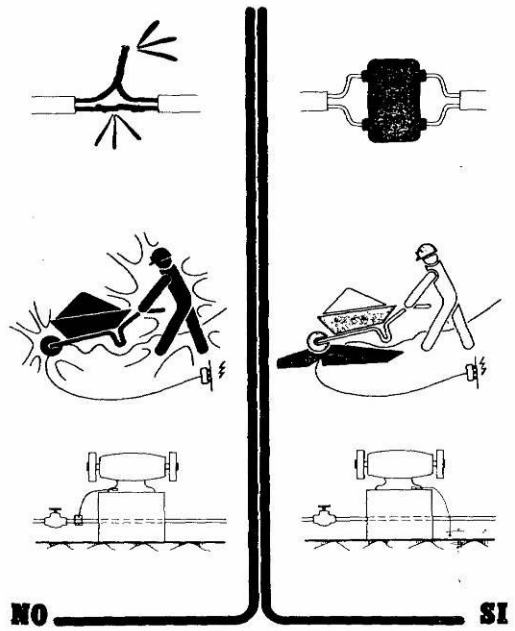
Cable flexible,
no desmontable,
que una tracción
a las conexiones
La duración prev
debe ser tan larg
la portátil. La uni
y el equipo de il
debe hacerse de
forma que no pu
ser separados
sin inutilizar el c

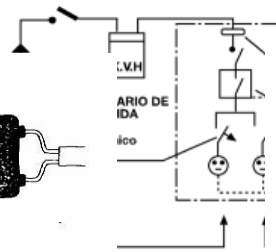
Reja resistente
sobre soporte ai

Tulipa estanca re
a los choques té

Esta prohibido montar casquillos multiplicadores (ladrones) en las portátiles

ores,
ajo





CUADRO GENERAL DE
PROTECCIÓN Y MANDO

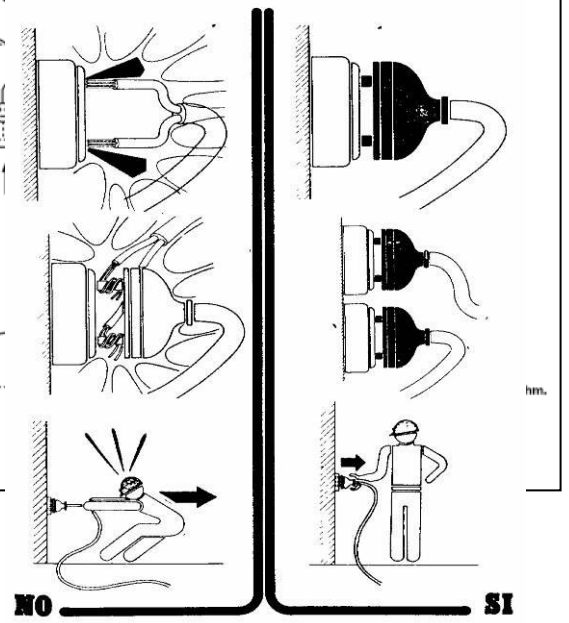
V.H
ARIO DE
IDA
ico

tor omnipolar

ptor magneto-térmico
ncial 30 mA.

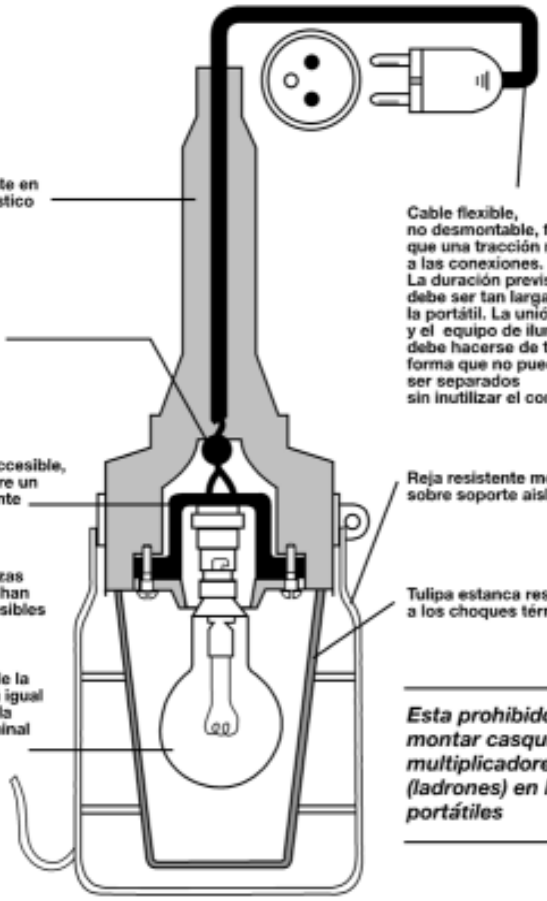
< 20 Ohm.

cables de 3P + T
inaria



hm.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE UNA LÁMPARA PORTÁTIL DE SEGURIDAD, PARA UTILIZACIÓN PROFESIONAL



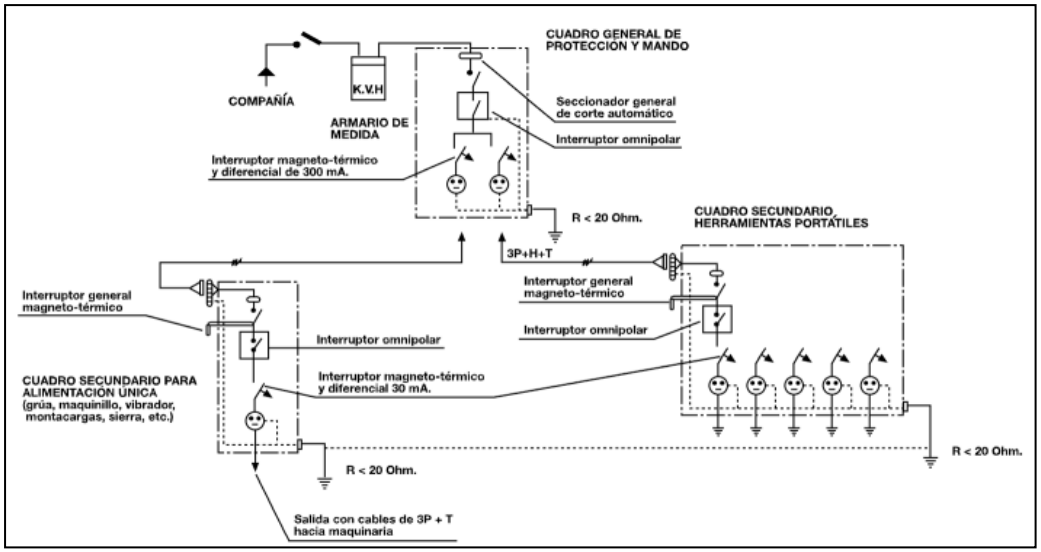
Cable flexible, no desmontable, fijado de forma que una tracción no se transmita a las conexiones. La duración prevista del cable debe ser tan larga como la de la portátil. La unión entre el cable y el equipo de iluminación debe hacerse de tal forma que no puedan ser separados sin inutilizar el conjunto.

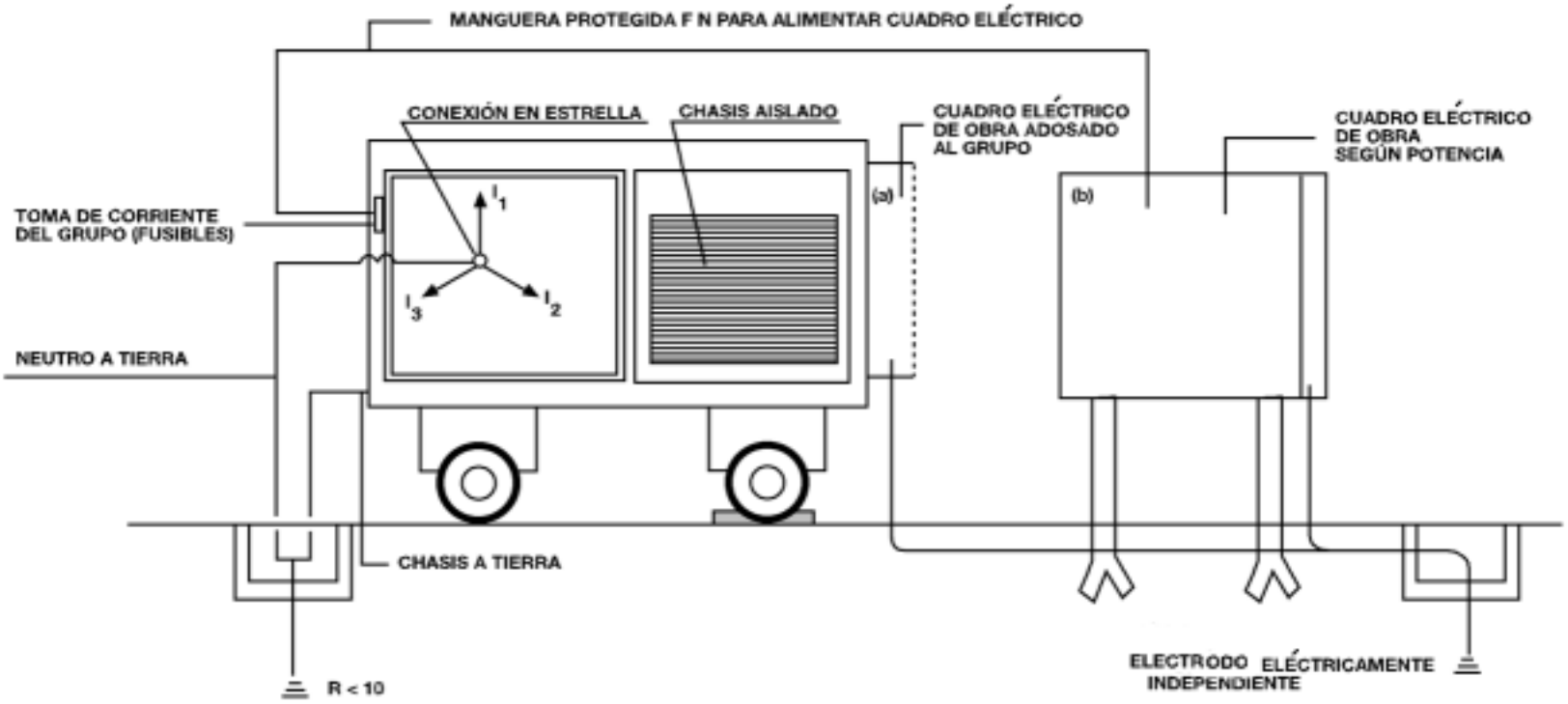
Reja resistente montada sobre soporte aislante

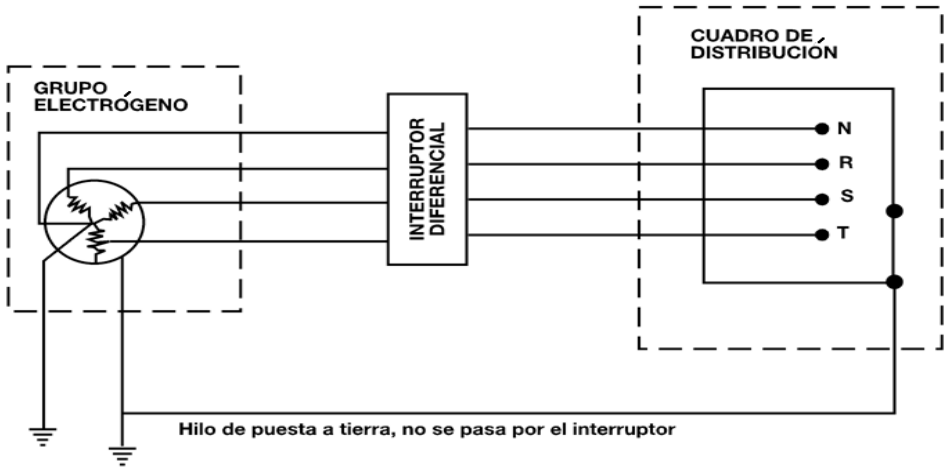
Tulipa estanca resistente a los choques térmicos

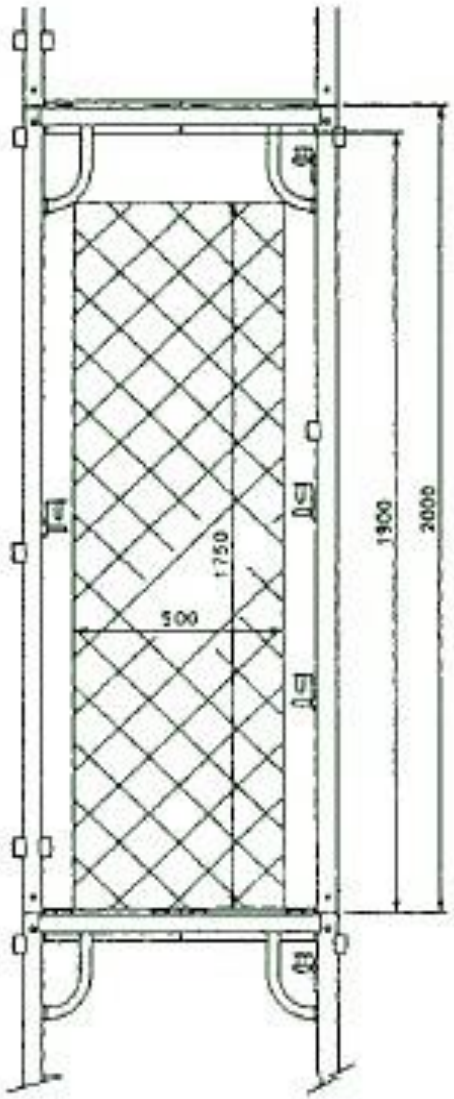
Esta prohibido montar casquillos multiplicadores (ladrones) en las portátiles

Protección contra los agentes exteriores, apropiada a las condiciones de trabajo



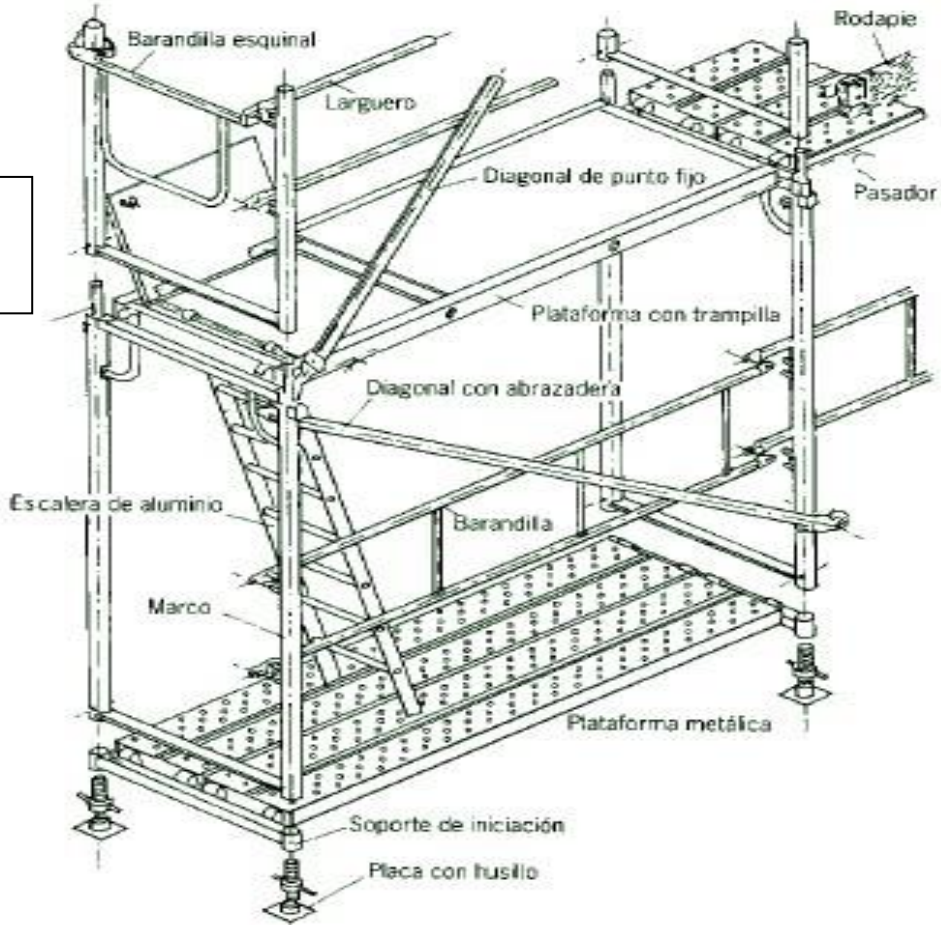

MANGUERA PROTEGIDA F N PARA ALIMENTAR CUADRO ELÉCTRICO
CONEXIÓN EN ESTRELLA
CHASIS AISLADO
CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA ADOSADO AL GRUPO
CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA SEGÚN POTENCIA
TOMA DE CORRIENTE DEL GRUPO (FUSIBLES)
NEUTRO A TIERRA
(a)
(b)
I_1
I_2
I_3
CHASIS A TIERRA
R < 10
ELECTRODO ELÉCTRICAMENTE INDEPENDIENTE

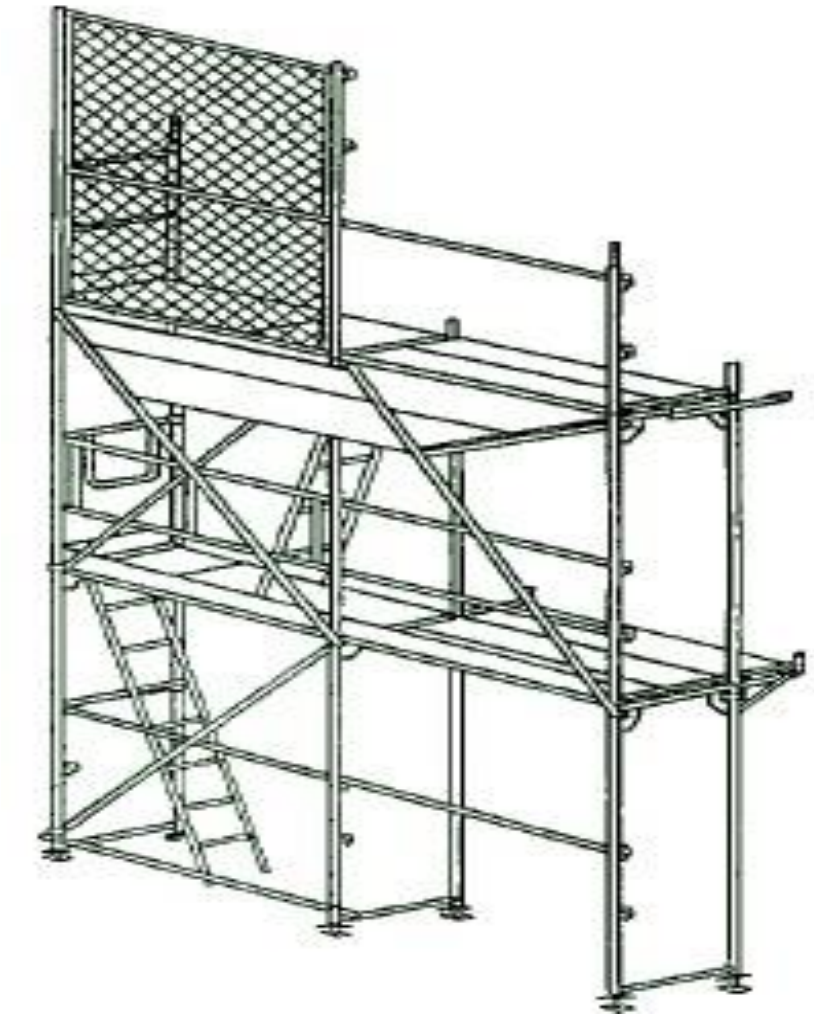

GRUPO ELECTRÓGENO
INTERRUPTOR DIFERENCIAL
CUADRO DE DISTRIBUCIÓN
N
R
S
T
Hilo de puesta a tierra, no se pasa por el interruptor



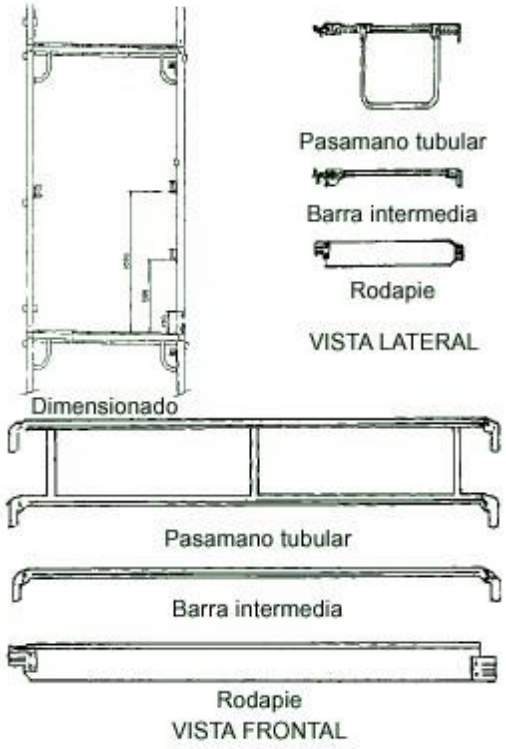
Dimensiones de circulación y de trabajo

Partes de un andamio fijo prefabricado sistema modular





Andamio protegido mediante pantalla o módulo enrejado metálico

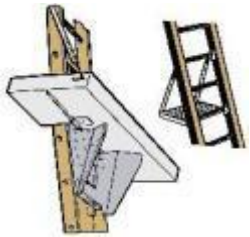


Andamio protegido mediante pantalla o módulo enrejado metálico

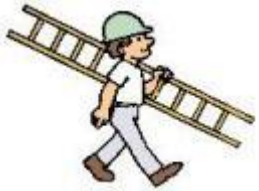
Formas incorrectas de transportar escaleras

Sistemas de fijación y apoyo

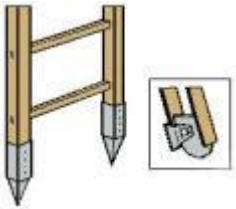
Tipo de apoyos en postes.



Reposapiés sobre escaleras

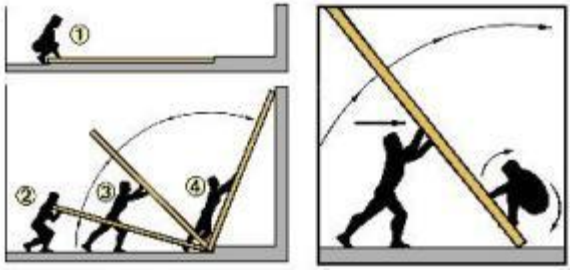


Transporte correcto de escaleras

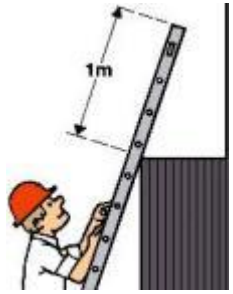


Tipos de hincas

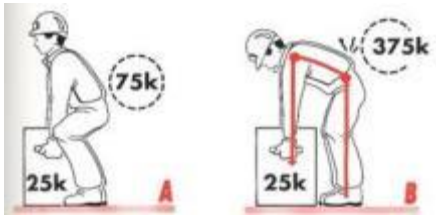
Inmovilización de la parte superior de una escalera



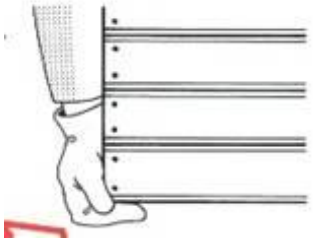
Forma correcta de levantar escaleras



Punto de apoyo superior de escaleras



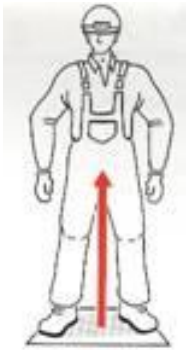
Aproximarse a la carga



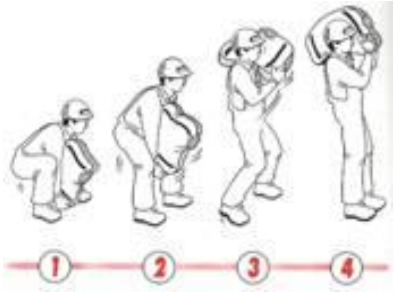
Asegurar la carga con las manos

Fijar la columna vertebral

Aprovechar la fuerza de las piernas



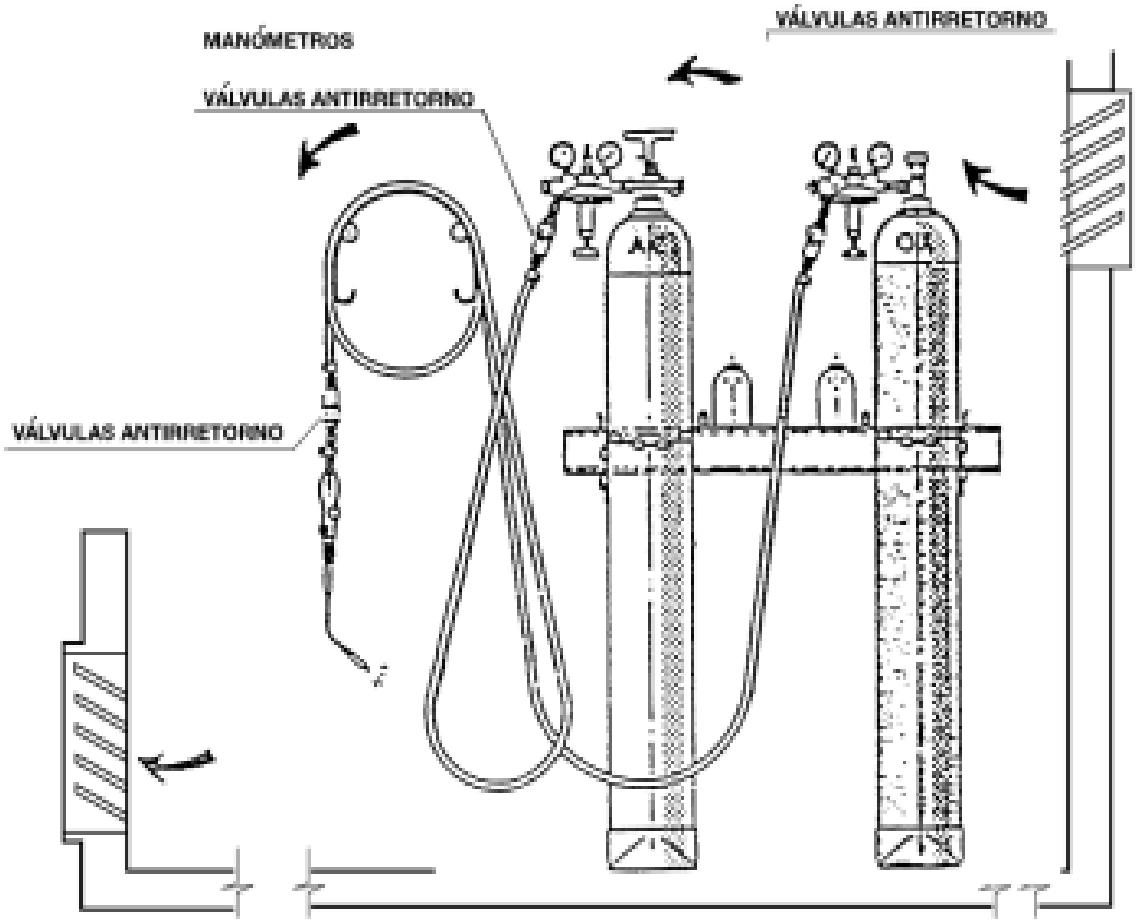
Buscar el equilibrio

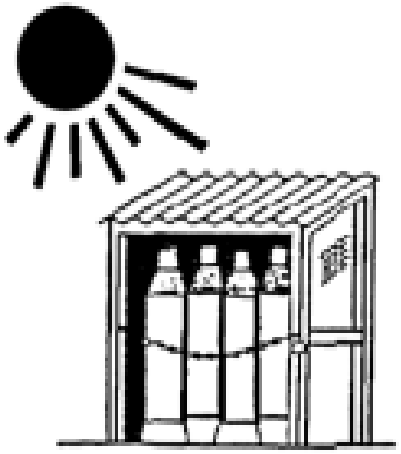


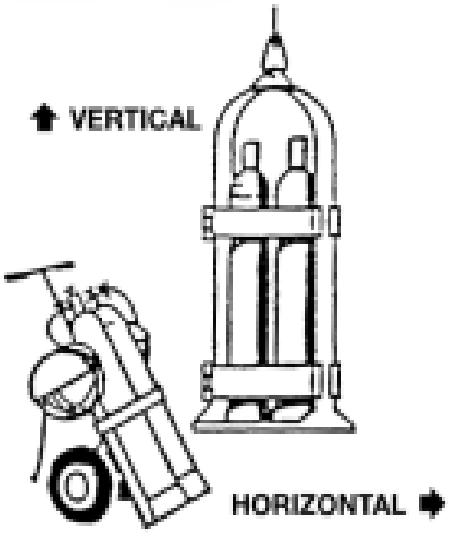
Utilizar el propio impulso y el peso de la carga para elevarla o moverla

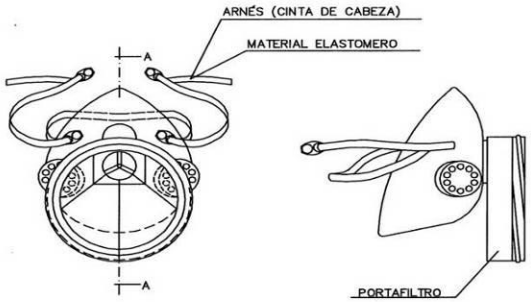
Utilizar el peso del cuerpo para mover objetos

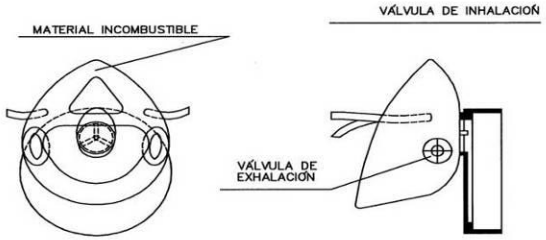
Trabajar con los brazos estirados


VÁLVULAS ANTIRRETORNO
MANÓMETROS
VÁLVULAS ANTIRRETORNO
VÁLVULAS ANTIRRETORNO
AIRE
O2



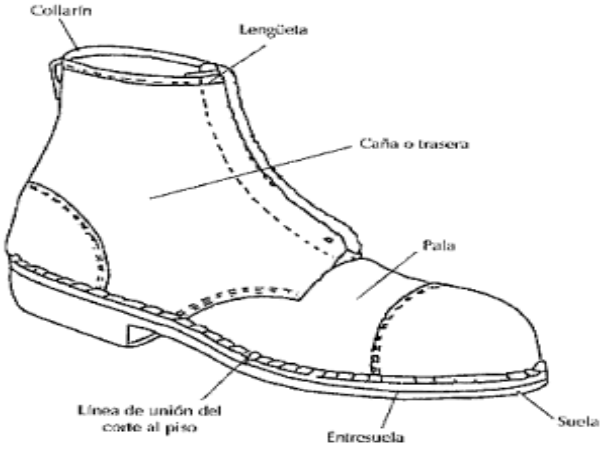

VERTICAL
HORIZONTAL

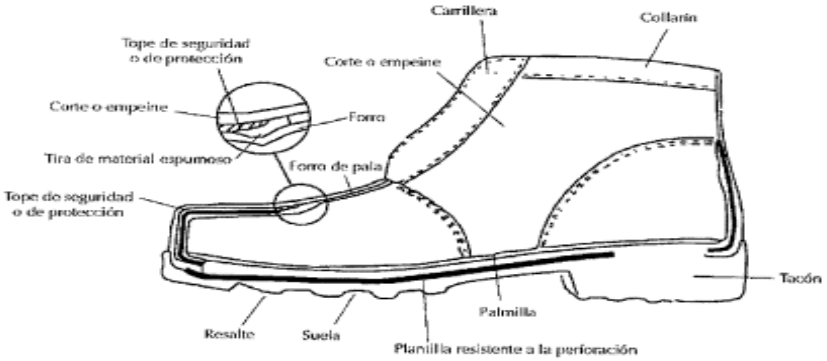


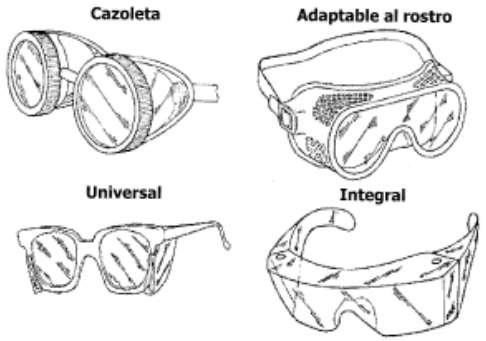


SECCIÓN A–A

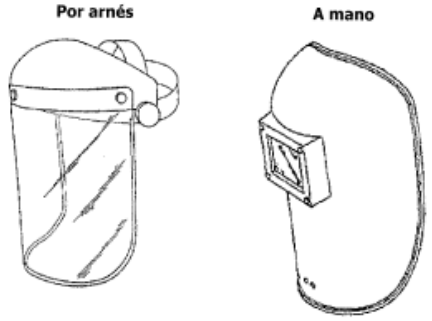
MASCARILLA ANTIPOLVO



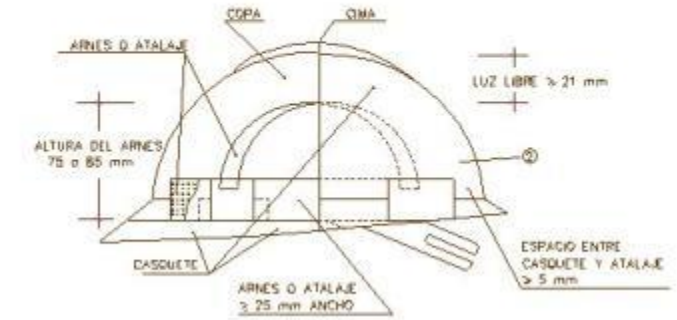


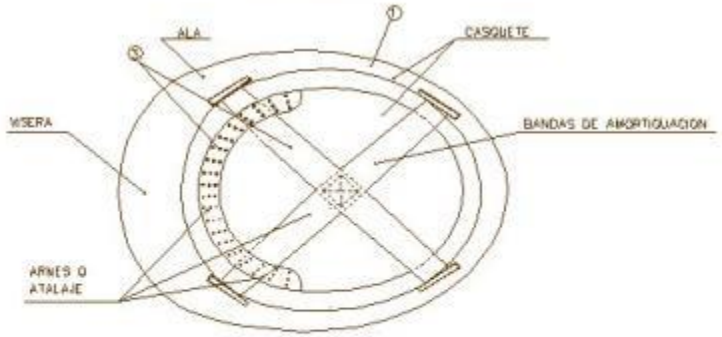


Protecciones oculares y faciales:



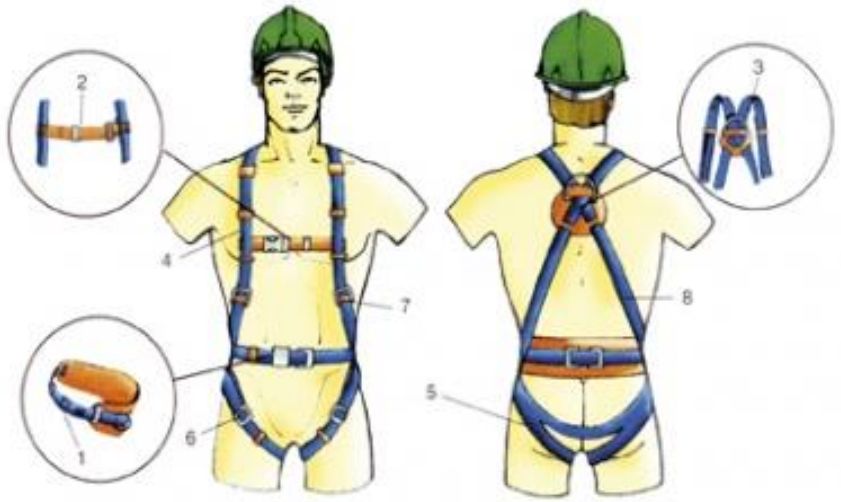
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO





① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA

② CLASE M AISLANTE A 1000 v, CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.



ELEMENTOS DEL ARNÉS ANTICAÍDA

1. Hebilla
2. Banda secundaria de unión delantera entre tirantes
3. Elemento de enganche
4. Tirante
5. Banda subglútea
6. Banda de muslo
7. Elemento de ajuste
8. Marcado

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ABADIANO-AZPEITIA

(TRAMO ENTRE AP.27-AP.50

Y E/S A ST BERGARA DE ABADIANO-AZPEITIA 1)

(TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA /COMUNIDAD AUTONÓMA DEL PAÍS VASCO)

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO 3

2. ABREVIATURAS 3

3. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 3

3.1. Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2 4

3.2. Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49N-Ap.50 5

4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PARA LA OBRA 8

4.1. Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra. 8

4.2. Medidas para la prevención de residuos en la obra 9

4.3. Operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra. 11

4.3.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES 11

4.3.2. OPERACIÓN DE RETIRADA Y TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS 12

4.3.3. OPERACIONES DE RECICLAJE Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS 14

4.3.4. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS 14

4.4. Medidas para la separación de los residuos en obra 15

4.4.1. SEPARACIÓN/SEGREGACIÓN DE LOS RESIDUOS 15

4.4.2. CONTENEDORES DE LOS RESIDUOS 16

4.4.3. ACOPIOS DE LOS RESIDUOS 18

4.5. Descripción de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra. Plano de su emplazamiento dentro de la obra. 20

4.6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y separación de los RCDs 20

4.7. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs 21

ANEXO I: RESUMEN DE LA GESTIÓN GLOBAL DE LOS RESIDUOS DE LA OBRA 22

ANEXO II: PLANO DE UBICACIÓN DE LOS ACOPIOS DE RESIDUOS DE LA OBRA 24

ANEXO III: PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA 25

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente documento es desarrollar el Estudio de Gestión de Residuos de la construcción y demolición para el proyecto de ejecución de la LÍNEA ELÉCTRICA A 132kV, DOBLE CIRCUITO ABADIANO-AZPEITIA EN EL TRAMO ENTRE AP.27 Y AP.50 Y REFORMA DE LA E/S A LA ST BERGARA, que concreta las actuaciones a llevar a cabo durante la ejecución de la línea, respecto a la manipulación, almacenamiento, recogida y tratamiento de los residuos.

Este documento se redacta con el fin de colaborar en la reducción del volumen de residuos de construcción y demolición y asegurar la correcta separación y tratamiento de los residuos generados durante la ejecución de las obras y así contribuir a frenar el impacto ambiental que estos residuos ocasionan, reduciéndose la contaminación de aguas y suelos y el deterioro paisajístico.

El presente Estudio de Gestión de Residuos (en adelante EGR) se redacta conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Así mismo, para la redacción de este documento se ha tenido en cuenta la normativa autonómica y estatal vigente que regula la gestión de los residuos.

2. ABREVIATURAS

- CAT: Centro de agrupamiento y diagnóstico
- ITV: Inspección técnica de vehículos
- LER: Lista europea de residuos
- RCD: Residuo de construcción y demolición
- ST: Subestación transformadora
- LE: Línea eléctrica

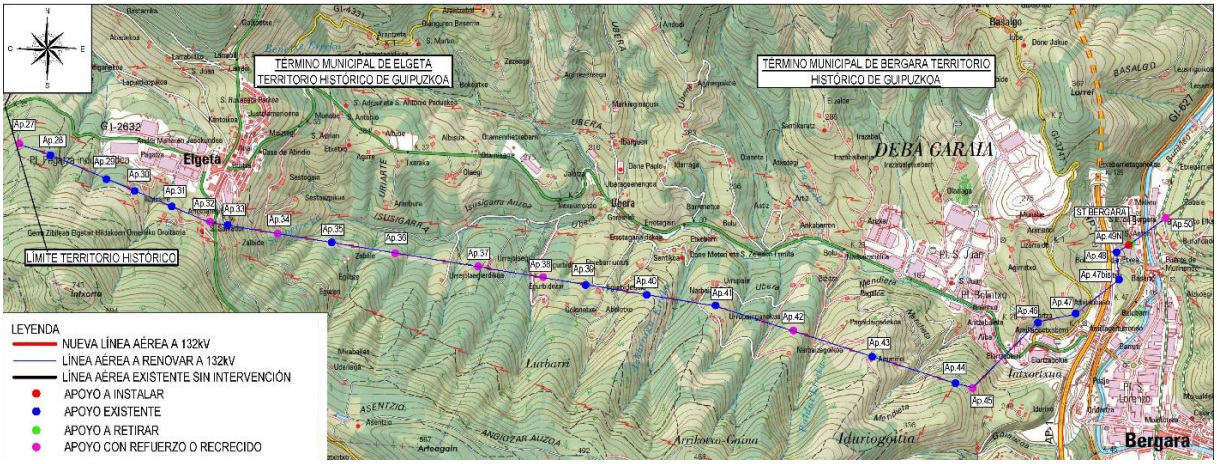
3. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El titular de la instalación objeto de este Proyecto es i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. (sociedad cuya anterior denominación era IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. y a la que en este proyecto nos referiremos en adelante como “i-DE”).

En este proyecto se diferencian 2 tramos:

- Tramo 1: Renovación de la línea Abadiano-Azpeitia 1 y 2 entre los Ap. 27 (límite territorio histórico) y 50, con una longitud de 7.062 metros.
- Tramo 2: Reforma de la entrada y salida de la línea Abadiano-Azpeitia a la ST Bergara desde el Ap.49N y tendido de nuevos conductores y cables de tierra en el vano 49N-50, con una longitud de 395 metros.

La línea eléctrica del presente Proyecto tiene una longitud de 7.457 m de doble circuito íntegramente aéreos considerando ambos tramos.



3.1. Tramo 1: Entre límite territorio histórico (Ap.27) y Ap.49N Abadiano-Azpeitia 1 y 2

La Renovación de la línea Abadiano-Azpeitia 1 y 2 entre los Ap.27 y Ap. 49N consiste en la sustitución de los conductores, cable de tierra, aislamiento, cadenas y herrajes asociados así como recrecidos y refuerzos de varios apoyos.

En esta línea se reemplazará el actual conductor LA-380 por LARL-380 y se desmontará el actual cable de comunicaciones OPGW para sustituirlo por un nuevo cable de tierra-óptico OPGW 16-90 y un nuevo cable de tierra ARLE-53.

Los trabajos a realizar para llevar a cabo esta actuación serán:

- Se instalarán contrapesos en los apoyos nº31, nº35, nº36 y nº 39.
- Se instalarán suspensiones contrapesadas para sujeción del bucle en los apoyos nº44, nº45, nº47bis, nº48
- Se reforzarán los apoyos: nº32, nº43, nº36, nº 37, nº42 y nº 45.
- Se reforzará la cimentación del apoyo nº34
- Se instalarán recrecidos en los apoyos: nº27 y nº38.
- Cambio de función de suspensión a amarre del apoyo nº28
- Instalar conjuntos de herrajes en los cuernos de todos los apoyos existentes que no están actualmente preparados para engrapar los cables OPGW y ARLE.
- Se aplicará pintura anticorrosiva a todos los apoyos existentes con el objetivo de aumentar su vida y mejorar su estado, ya que se han detectado algunos apoyos con deterioro.

Este tramo tiene su origen en el límite territorio histórico (Ap.27) y el final en el Ap.49N con una longitud en aéreo de 7.062 m

A continuación, se indica la provincia y el término municipal afectado:

TÉRMINO MUNICIPAL	TERRITORIO HISTÓRICO	LONGITUD AFECTADA (m)
TÉRMINO MUNICIPAL ELGETA	GIPÚZKOA	3.097
TÉRMINO MUNICIPAL BERGARA	GIPÚZKOA	3.965

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X (m)	Y (m)	Z (m)
27	540.458,97	4.776.250,02	512,51
28	540.635,08	4.776.190,83	519,87
29	540.966,79	4.776.049,88	515,78
30	541.128,25	4.775.981,21	517,76
31	541.341,77	4.775.890,30	500,88
32	541.555,73	4.775.799,28	492,85
33	541.662,82	4.775.781,68	465,21
34	541.950,96	4.775.734,32	366,55
35	542.264,47	4.775.682,89	320,73
36	542.631,92	4.775.622,39	289,92
37	543.111,86	4.775.543,51	280,20
38	543.488,82	4.775.481,50	269,15
39	543.741,14	4.775.439,87	265,27
40	544.099,20	4.775.381,04	277,87
41	544.490,18	4.775.316,96	270,33
42	544.944,16	4.775.171,57	269,20
43	545.399,57	4.775.025,26	308,73
44	545.883,97	4.774.868,99	283,97
45	545.982,35	4.774.845,10	270,26
46	546.359,30	4.775.224,38	183,47
47	546.575,98	4.775.269,03	197,62
47bis	546.829,37	4.775.468,55	165,90
48	546.815,48	4.775.625,35	161,71
49N	546.879,46	4.775.663,07	148,12
50	547.099,90	4.775.823,65	138,72

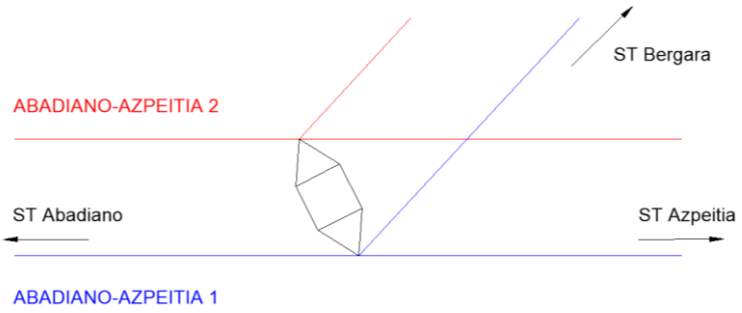
Los apoyos existentes en la presente línea son metálicos, de celosía y sección rectangular, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente.

3.2. Tramo 2: Entrada y Salida a ST Bergara desde Ap.49N de Abadiano-Azpeitia 1 y vano Ap.49N-Ap.50

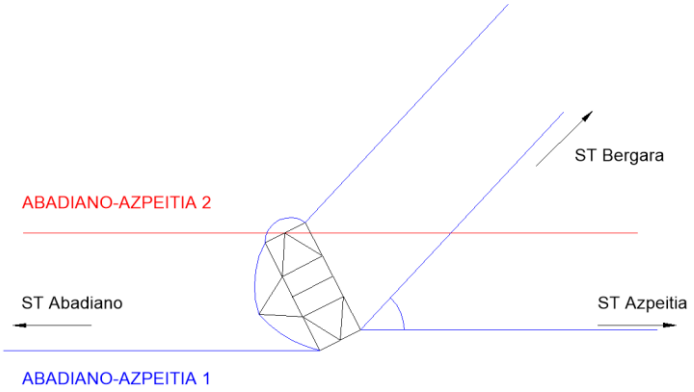
La Reforma consiste en la sustitución del apoyo Ap.49 y de la actual doble derivación de los 2 circuitos Abadiano-Azpeitia 1 y 2 a la ST Bergara desde el nuevo Ap.49N, que pasará a Entrada y Salida a la ST Bergara de solo el circuito 1, dejando pasante el circuito 2.

En las siguientes imágenes se grafían la situación actual en el Ap.49N y la situación prevista, descritas anteriormente

Situación Actual



Situación Prevista



A su vez se repotenciará el vano de entrada y salida a la ST Bergara sustituyendo el actual conductor LA-280 HAWK por LARL-380, se desmontará el actual cable de comunicaciones FOADK y los actuales cables de tierra convencionales que confluyen al Ap.49. Se instalarán 2 nuevos cables de tierra-ópticos OPGW 16-90 en el vano de entrada y salida a la ST Bergara así como otro nuevo en el vano con el Ap.50.En este vano entre los apoyos 49N y 50 también se instalará ARLE-53.

Los trabajos a realizar para llevar a cabo esta actuación serán:

- Se desmontará el Ap.49 existente y se sustituirá por un nuevo Ap.49N.
- Se instalarán suspensiones contrapesadas para sujeción del bucle en el apoyo nº 49N.
- Se reforzará el apoyo: nº 50.
- Se instalarán 2 nuevos OPGW 16-90 en el vano entre el Ap.49N y el pórtico de la ST Bergara. Se sustituirán también los actuales conductores LA-280 HAWK por LARL-380 en este vano.
- Se instalará nuevo OPGW y ARLE-53 en el vano entre los apoyos Ap.49 y Ap.50. Se sustituirán también los actuales conductores LA-280 HAWK por LARL-380 en este vano.

El vano entre el Ap.49N y el pórtico de la ST Bergara en el que se sustituirán conductores y cables de tierra es de 122 m, mientras que el vano entre el Ap.49N y el Ap.50 en el que también se sustituirán conductores y cables de tierra es de 273 m.

Este tramo de entrada y salida a la ST Bergara desde el nuevo Ap.49N hasta el nuevo pórtico de la ST Bergara junto con el vano entre los Ap.49N-50 tendrá una longitud en aéreo de 395 m.

A continuación, se indica la provincia y el término municipal afectado:

TÉRMINO MUNICIPAL	**TERRITORIO HISTÓRICO**	**LONGITUD AFECTADA** (m)
TÉRMINO MUNICIPAL BERGARA	GUIPUZKOA	395

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	**COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)**		
	X (m)	**Y** (m)	**Z** (m)
49N	546.879,46	4.775.663,07	148,12
50	547.102,68	4.775.825,74	138,17
PÓRTICO ST BERGARA	546.909,74	4.775.781,53	132,17

El proyecto consta de:

- Tendido de nuevos conductores y cables de tierra en el tramo entre los Ap.27 y Ap.50
- Refuerzo de apoyos y cimentaciones
- Instalación de nuevo Ap.49N, tendido de nuevos conductores y cables de tierra entre el Ap.49N y la ST Bergara
- Desmontaje de conductores y cables de tierra en los tramos Ap.27 a Ap.50 y del Ap.49 a la ST Bergara, así como del armado del actual Ap.49

La ejecución de la obra a realizar se estima en un plazo de 8 meses a partir del comienzo de la misma.

A continuación, se resumen los trabajos y materiales a considerar en función de la generación de residuos en la ejecución de la línea:

- Excavaciones para cimentaciones
- Demoliciones de cimentaciones
- Hormigonado de cimentaciones
- Montaje de torres
- Desmontaje de cables y torres
- Tendido de cables

Atendiendo a lo anteriormente expuesto, los materiales y actividades de obra a considerar para el análisis que se llevará a cabo en este Estudio de Gestión de Residuos son:

RELACIÓN DE MATERIALES Y ACTIVIDADES SUSCEPTIBLES DE GENERAR RESIDUOS
Ejecución de excavaciones
Ejecución de cimentaciones
Sobrantes de material en instalaciones
Suministros de materiales

4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PARA LA OBRA

A continuación, se proceden a detallar las fases que componen el procedimiento de gestión de todos los residuos que van a producirse en la obra, en función de los apartados estipulados en la normativa vigente.

Por tanto, el contenido de este estudio de gestión de residuos será el siguiente:

1. Identificación, codificación y estimación de la cantidad de los RCD que se van a generar en la obra.

2. Medidas para la prevención de la generación los residuos en la obra.

3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

4. Medidas para la separación de los residuos en obra, atendiendo a las fracciones relacionadas en la propia normativa.

5. Plano de la instalación prevista para el almacenamiento.

6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y separación de los RCDs.

4.1. Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra.

Se debe otorgar a este EGR un carácter estimativo, ya que las cantidades reales de residuos y el coste de su gestión deberán ser ajustados y concordados en las liquidaciones finales de obra con los poseedores de los residuos.

Atendiendo a los materiales y actividades susceptibles de producir residuos, extraídos del análisis del proceso de ejecución de la obra en el apartado 3 del presente anexo, se han estimado los tipos y cantidades de residuos de construcción y demolición que se prevé se van a generar en la ejecución global de la obra.

La identificación y estimación de la cantidad de RCD que se prevé generar se resume en el Anexo I y se detalla a continuación:

- MATERIALES Y ACTIVIDADES QUE GENERAN MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS (MSSSP):
    - Las actividades normales de obra a ejecutar de este proyecto no generaran residuos peligrosos como tal, sino materiales que una vez diagnosticados pueden ser clasificados como residuos peligrosos. Este tipo de materiales serán transportados al CAT (Centro de almacenamiento, diagnóstico y transferencia) de acuerdo a la normativa vigente.

- Los CAT son centros de almacenamiento y diagnóstico de i-DE y en ellos se analizan exhaustivamente los equipos y materiales enviados, con el objetivo de reutilizarlos en otras obras. En caso de que la reutilización no fuera posible, se diagnosticaría la generación de un residuo peligroso, gestionándose como tal a partir de este momento.

  MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS: Los materiales sobrantes susceptibles a ser peligrosos generados, se identifican en el Anexo I

- MATERIALES Y ACTIVIDADES QUE GENERAN RESIDUOS NO PELIGROSOS (RNP):

  - La ejecución de las actividades descritas dará lugar a la generación de residuos no peligrosos.

    RESIDUOS NO PELIGROSOS: Los residuos generados se identifican en el Anexo I

Las cantidades estimadas para los RCD que se prevé generar en la totalidad de la obra, identificados y codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, se detallan en el Anexo I.

Para establecer el cómputo de las cantidades de los residuos del Anexo I se han valorado, además de los datos técnicos establecidos en el presente POE y sus presupuestos, los datos históricos obtenidos de actividades previas de trabajos, envergadura y duración semejantes.

- MATERIALES Y ACTIVIDADES QUE GENERAN RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS (RAU):

  - Durante la ejecución de las actividades descritas, los operarios darán lugar a la generación de residuos asimilables a urbanos.

    RAU: Los residuos generados se identifican en el Anexo I

4.2. Medidas para la prevención de residuos en la obra

Durante la ejecución de los trabajos, todas las contratas participantes, implantarán las medidas dispuestas en el presente Estudio de Gestión de Residuos.

Se llevarán a cabo medidas para la prevención de los residuos en obra, de tal forma que se evite al máximo su generación:

- Se planificarán las épocas en las que se ejecutará cada trabajo atendiendo a los vientos y lluvias, de forma que se evite el levantamiento de polvo y otros residuos, así como el arrastre de vertidos y materiales.
- Se planificará la distribución de las infraestructuras necesarias para la ejecución de la obra, de forma que, desde antes del comienzo de cada actividad, queden bien establecidas las ubicaciones de casetas, baños, maquinaria, acopios de materiales y de residuos. Las ubicaciones atenderán a criterios técnicos y ambientales.
- Las ubicaciones de casetas y baños estarán bien delimitadas y establecidas. Los baños estarán en correctas condiciones de higiene y situados en lugares llanos y de baja insolación para evitar olores.
- El parque de maquinaria estará bien establecido y delimitado. Se realizarán revisiones periódicas de las máquinas que lo componen, debiendo encontrarse estas siempre en correcto estado. Todas las máquinas tendrán al día sus ITV y marcados CE.

- Para evitar vertidos no se llevará ningún tipo de reparación o recarga de maquinaria en la obra. Aquellas actuaciones de mantenimiento de maquinaria propias de su uso, para las que nos es imposible desplazamientos a lugares externos establecidos al efecto, se realizarán siempre utilizando medios de contención y prevención de derrames (Impermeabilización de suelos, bandejas antiderrames, absorbentes etc.)
- Los acopios de materiales estarán localizados en los lugares establecidos por los responsables técnicos de la obra y se delimitarán siempre mediante cintas de balizamiento. Cada acopio será señalizado mediante cartel visible en el que se indique, con letra clara "ACOPIO MATERIAL" y el nombre de la contrata responsable.
- Se llevará un estricto control de los acopios de materiales a utilizar, evitando la pérdida, abandono y deterioro de materias primas potencialmente aprovechables. Los materiales a utilizar se preservarán del deterioro, acopiándolos en zonas protegidas de robos, lluvia, insolación y otros factores degradantes.
- Todos los acopios de material permanecerán limpios y ordenados en todo momento, atendiendo a la separación de cada material como indica la normativa vigente.
- Se vigilará el correcto empleo y uso de los materiales y sus cantidades, evitando derroches.
- A la hora de elegir los materiales, prevalecerá la adquisición de aquellos procedentes de procesos de reciclado y/o reutilización y de aquellos que sean reutilizables y/o reciclables. En la medida de lo posible, se exigirán los certificados que acrediten dichos procesos a los suministradores.
- Se elegirán siempre que sea posible, materiales sin envolturas y envases innecesarios.
- Los materiales químicos y peligrosos seguirán las pautas específicamente establecidas de acopio de este tipo de materiales.
- Se implantarán las medidas específicas para el almacenamiento de materiales del tipo: sustancias químicas, vigentes en la normativa específica.
- Cumpliendo con lo establecido en el Plan de Emergencia Ambiental de la obra (PEA), se dispondrá de los suficientes medios de contención y prevención de derrames, así como de lo necesario para su retirada en caso de que suceda un incidente.
- Se elaborará, previo al inicio de los trabajos, un Plan de Gestión de los Residuos (PGR) que concretará todo lo dispuesto en el presente EGR.
- En todo momento se cumplirá e implantará lo establecido en el Plan de Gestión de residuos para la obra.
- Las contratas identificarán desde el inicio, un Responsable de Implantación del PGR en obra y un Responsable de Implantación del PGR documental, los cuales se encargarán de implantar cada una de las medidas en él detalladas, así como de informar de estas y de cualquier problema en su implantación.
- El PGR planificará la totalidad de la gestión de los residuos para cada una de las actividades a ejecutar y para todos los residuos que se generen.
- Se informará a todos los trabajadores de las medidas y medios establecidos en el PGR de la obra.
- Antes del inicio de las actividades se formará a los operarios para el buen uso de materiales y las buenas prácticas en lo referente a la separación de residuos y su gestión en obra. De tal forma que todo operario deberá saber identificar los residuos que se van

a generar en su actividad, deberá conocer la situación de los distintos Acopios de Residuos, deberá separar cada residuo y conocerá sus obligaciones al respecto de la gestión de los residuos.

- Formación del personal de obra que participa en los aspectos administrativos de la gestión de los residuos: el personal responsable de la documentación de las contratas será capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos se manipulan y retiran correctamente conforme a lo establecido.
- La formación se llevará a cabo mediante charlas formativas, a impartir entre los operarios previamente al inicio de los trabajos, por persona con preparación ambiental y formativa.
- El responsable de implantación del PGR en obra tendrá como responsabilidades, entre otras, las siguientes:
    - Control y supervisión de los operarios y de las actividades en lo referente al derroche, cuidado de material y separación de residuos.
    - Concienciación, información y formación constante de operarios.
    - Información a los responsables de obra de las malas actuaciones y deficiencias en el uso o disposición de medios y herramientas para establecer la gestión de residuos.
    - Establecer y coordinar las retiradas de residuos. Evitando en todo momento el rebose de contenedores.
    - Asistir y vigilar las retiradas de los residuos, comprobando que las pautas establecidas se cumplen durante las cargas y descargas, así como acreditar las pesadas y matrículas del transportista.
    - Cumplimentar, revisar y archivar la documentación que deriva “in situ” de las retiradas y facilitarla al responsable documental.
    - Mantener actualizado el Registro de retiradas de la obra.
    - El Supervisor Ambiental de Medio Ambiente de i-DE para la Obra (SAO) realizará controles y supervisiones periódicas de las pautas establecidas en el presente apartado, informando del cumplimiento a través de los informes de visita y cualquier otro medio.
- Todos los materiales susceptibles de considerarse residuo serán reutilizados en la propia obra siempre que sea posible o, en su defecto, en otras obras o actividades. Evitando la conformación de residuo. (Los procesos de reutilización que se llevarán a cabo en la obra se detallan en el siguiente apartado).

4.3. Operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.3.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES

Todo material, equipo o máquina, antes de ser considerado residuo, debe reutilizarse siempre que sea posible, dotándolo de una nueva función útil. Todas las ideas e innovaciones se considerarán.

Es fundamental para conseguir reutilizar al máximo, ejercer una correcta planificación y ejecución de los acopios de materiales sobrantes. (Los acopios de materiales y residuos se redactan en el apartado 4.4. del presente documento)

El orden de prioridad establecido para las reutilizaciones es el siguiente:

1. Reutilización en la propia obra
2. Reutilización en otras obras de la compañía
3. Reutilización en otras obras de terceros

- Para los MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS (en caso de que sean diagnosticados como Residuo Peligroso en el CAT), los procesos de valorización más comunes de residuos y suelos contaminados, son:
  - Utilización principal como combustible o como medio de generar energía
  - Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes.
  - Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.

  MSSSP: NO APLICA la reutilización en obra.

- Para los MATERIALES NO PELIGROSOS, antes de constituir residuo, se reutilizarán en la medida de lo posible, siguiendo el orden de prioridad establecido.
  - Ningún excedente de tierras y piedras a reutilizar presentará indicios de contaminación, en cuyo caso, se cumplirán los requisitos legales establecidos para suelos contaminados.

En estos casos la aceptación del material se justifica según lo indicado al comienzo del presente apartado A.

MATERIALES NO PELIGROSOS: Las reutilizaciones de este tipo de materiales se identifican en el Anexo I

- Los RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS que se producen, no son reutilizables en obra, por lo que pasarán a gestión directa.

  RAU: NO APLICA la reutilización.

4.3.2. OPERACIÓN DE RETIRADA Y TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS

Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, este material pasará a considerarse residuo de la obra y se deberá retirar y transportar para su gestión a través de los procedimientos establecidos y empresas autorizadas específicas:

- Las retiradas/transportes de los MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS, en caso de que se produjeran, se realizarán conforme a la legislación vigente que regula las cargas, descargas y transportes de estos materiales. En todo caso:
  - La empresa o contrata ejecutora de los trabajos es la responsable de los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos y de su correcta gestión.
  - Todos los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos generados serán retirados desde la obra directamente al CAT y no a otros lugares.
  - La carga de materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos en obra se ejecutará siempre en presencia del responsable de la contrata y siguiendo las pautas establecidas.
  - El responsable de la contrata revisará, archivará (por un plazo mínimo de 5 años) y hará entrega al Supervisor Ambiental de la Obra de la documentación

justificativa de la retirada y transporte de los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos que exige la legislación vigente, así como la inscribirá el correspondiente registro de retiradas de la obra.

- El transportista de los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos a retirar estará autorizado para la carga y transporte específico y estará en posesión de las autorizaciones y documentación pertinente. La contrata identificará al transportista, elegido por esta, en el PGR.
- El gestor de los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos a tratar estará autorizado para el tratamiento y gestión específico y estará en posesión de las autorizaciones y documentación pertinente. La contrata identificará al gestor, elegido por esta, en el PGR.
- Es responsabilidad de la contrata realizar el aviso en los plazos y formas exigidas en la normativa vigente.

MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS: No se prevé generación de este tipo de residuos. Por tanto, NO APLICA el transporte.

- Las retiradas/transportes de los RNP identificados (Anexo I), se realizarán conforme a la legislación vigente que regula las cargas, descargas y transportes de residuos no peligrosos e inertes, según los casos.

En todo caso:

- La empresa o contrata ejecutora de los trabajos es la responsable de los residuos no peligrosos e inertes que produzca y de su correcta gestión.
- Todos los residuos no peligrosos e inertes generados serán retirados desde la obra directamente por el gestor asignado y no desde otros lugares.
- La carga en obra de los residuos no peligrosos e inertes se ejecutará siempre en presencia del responsable de la contrata y siguiendo las pautas establecidas.
- El responsable de la contrata revisará, archivará (por un plazo mínimo de 5 años) y hará entrega al Supervisor Ambiental de la Obra de la documentación justificativa que exige la normativa legal vigente para la retirada y transporte de residuos no peligrosos e inertes, así como inscribirá la retirada en el correspondiente registro de retiradas de la obra.
- El transportista y gestor de los residuos no peligrosos e inertes estará autorizado para el tratamiento y gestión específico de los residuos a transportar y gestionar, y estará en posesión de las autorizaciones y documentación pertinente. La contrata identificará el transportista y gestor, elegido por esta, en el PGR.
- Es responsabilidad de la contrata realizar el aviso en los plazos y formas exigidas por la legislación vigente.

RESIDUOS NO PELIGROSOS: Los transportes de este tipo de materiales se resumen en el Anexo I

- Las retiradas/transportes de los RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS que se producen, serán realizadas a través de los medios municipales disponibles.
  - Los contenedores de RAU que contengan residuos en su interior se colocarán en la vía pública diariamente, en la acera junto al borde de la calzada, o en el lugar

señalado para facilitar su retirada. Los contenedores se sacarán del recinto de obra siempre al final de cada jornada, nunca antes y cumpliendo con los horarios para cada localidad.

RAU: Transporte municipal

4.3.3. OPERACIONES DE RECICLAJE Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS

Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, este material pasará a considerarse residuo de la obra y se gestionará a través de una empresa autorizada específica para el residuo, quién lo someterá a tratamientos de reciclaje o valorización apropiados.

Por tanto, todos los residuos de nuestra obra serán reciclados o valorizados siempre que sea posible, en función de su naturaleza, no destinándose ningún residuo a eliminación directa.

Las operaciones de reciclaje y valorización a las que someteremos los residuos que se produzcan serán:

- Las operaciones de reciclaje y valorización de los MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS, en caso de que se produjeran, a los que los gestores someten sus residuos, vendrán especificadas en sus autorizaciones, así como en los correspondientes documentos de control de cada residuo, siendo los procesos a utilizar los que se incluyen en el Anexo I
    - El responsable de la contrata revisará, archivará (por un plazo mínimo de 5 años) y hará entrega al Supervisor Ambiental de la Obra de la documentación justificativa de sometimiento a gestión.

    MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS: No se prevé generación de este tipo de residuos. Por tanto, NO APLICA la gestión.
- Las operaciones de reciclaje y valorización de los RESIDUOS NO PELIGROSOS identificados (Anexo I), para su recuperación, a través de los gestores establecidos en el PGR, vendrán especificadas en sus autorizaciones, así como en los correspondientes documentos de control de cada residuo gestionado.
- Los procesos de valorización más comunes para los residuos no peligrosos e inertes son los que se incluyen en el Anexo I
    - El responsable de la contrata revisará, archivará (por un plazo mínimo de 5 años) y hará entrega al Supervisor Ambiental de la Obra de la documentación justificativa de sometimiento a gestión de los RNP.

    RESIDUOS NO PELIGROSOS: La gestión de este tipo de materiales se resume en el Anexo I
- Las operaciones de reciclaje y valorización de los RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS que se producen serán realizadas a través de los medios municipales disponibles.

    RAU: Gestión municipal

4.3.4. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

Según lo anteriormente expuesto la eliminación es la última medida que se tomará en la gestión de cualquiera de los residuos generados en la obra.

Siempre que se deba llevar a cabo la eliminación se realizará en vertedero autorizado, siendo

además un vertedero específicamente diseñado para el tipo de residuo a entregar. Los excedentes de tierras y piedras irán acompañados de las caracterizaciones reguladas por la normativa legal vigente.

- El responsable de la contrata revisará, archivará (por un plazo mínimo de 5 años) y hará entrega al Supervisor Ambiental de la Obra de la documentación justificativa de la entrega a vertedero.

NINGÚN TIPO DE RESIDUO se destinará a eliminación directa

4.4. Medidas para la separación de los residuos en obra

Para facilitar las posteriores operaciones de reciclado y valorización de los residuos, descritas en el apartado anterior, y en cumplimiento de la legislación vigente, se hace necesaria la separación de los diferentes tipos de residuos desde el inicio.

4.4.1. SEPARACIÓN/SEGREGACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se establecen las siguientes medidas generales en lo referente a la segregación de los residuos:

- Cada residuo a separar dispondrá de su contenedor específico.
- Para efectuar la correcta separación de residuos establecida en el Anexo I se señalizará cada contenedor mediante cartel visible y legible identificando correctamente el tipo de residuo que debe contener (La identificación de cada residuo vendrá clasificada según la Lista Europea de Residuos (LER)).
- Los materiales sobrantes susceptivos de ser peligrosos se señalizarán mediante las pegatinas y pictogramas regulados por la normativa vigente.
- Se inscribirá la fecha del primer depósito de cada tipo de residuo peligroso en su correspondiente pegatina de identificación, a fin de controlar los plazos legales máximos de las retiradas.
- Los MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS en caso de que se produjeran, atendiendo a la normativa que los regula, deben ser separados unos de otros según su naturaleza, sin excepción.
    - La identificación de cada residuo vendrá clasificada según la Lista Europea de Residuos (LER) de la por Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Se puede considerar la segregación de los Materiales Sobrantes Susceptibles de ser Peligrosos de la siguiente manera:

- Materiales impregnado de contaminantes (trapos, papeles y material absorbente impregnados de aceite u otro contaminante).
- Restos de pintura, barnices, lubricantes, grasas, etc (envases, aerosoles, etc).

En caso de duda en la clasificación de cualquier tipo de residuo generado en obra se consultará al Supervisor Ambiental de la Obra asignado.

En caso de generarse estos residuos se separan todos entre sí.

- Los residuos NO PELIGROSOS identificados, se segregarán en función de lo regulado en el artículo 5 del RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición,

TABLA DE CANTIDADES UMBRAL	
RESIDUO	**Cantidad umbral (t)**
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Madera	1
Vidrio	1
Plásticos	0,5
Papel y cartón	0,5

RESIDUOS NO PELIGROSOS: Las segregaciones de este tipo de residuos se detallan en el Anexo I

- Los RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS identificados se segregarán unos de otros atendiendo a la normativa específica que los regula.
  - Se separarán entre sí:
    - Vidrio: botellas y botes de comida etc.
    - Papel: hojas y folios de trabajo etc.
    - Envases ligeros: botellas de agua y refrescos, envases de comidas etc.
    - Residuos orgánicos: restos de comida, palillos, servilletas de papel etc.

En ningún caso el tamaño máximo de los residuos podrá sobrepasar los 40 cm fundamentalmente cuando se trate de materiales que debido a su dureza puedan afectar a los mecanismos de los sistemas de recogida

RAU: Las segregaciones de este tipo de residuos se señalan en el Anexo I.

En caso de generarse estos residuos se separan todos entre sí.

4.4.2. CONTENEDORES DE LOS RESIDUOS

Se establecen las siguientes medidas generales en lo referente a los contenedores de residuos:

- La disposición, mantenimiento y retirada de los contenedores de obra será responsabilidad de la contrata.
- Los contenedores estarán siempre localizados y ubicados en los sitios dispuestos en el presente EGR y en cumplimiento de los criterios de diseño establecidos.
- Los contenedores estarán siempre identificados figurando, visiblemente, la empresa propietaria y teléfono de contacto de esta.
- Los contenedores se mantendrán en correctas condiciones en todo momento.
- Nunca rebosarán los residuos contenidos.
- Nunca se sobrepasarán los plazos máximos de almacenamiento de cada contenedor. (6

meses máximo para materiales sobrantes susceptibles a ser peligrosos y 2 años máximo para residuos no peligrosos)

- Los contenedores serán aptos y homologados para el tipo de residuo que contienen.
- Los contenedores se dispondrán con una separación mínima de 0,25 metros, unos de otros, para evitar mezclas, y con una accesibilidad de un metro a fin de que el uso por los operarios cumpla las medidas de seguridad, se permita el tránsito del personal y su fácil manejo.
- Siempre quedará un lateral del contenedor libre para la recogida y utilización.
- Los contenedores permanecerán cerrados mediante sus correspondientes tapas herméticas en el caso de residuos peligrosos. En el caso de contenedores sin tapa de residuos no peligrosos susceptibles de generar partículas en suspensión u olores, se cubrirán mediante lonas.

Se establecen las siguientes medidas particulares en cuanto a los contenedores para cada tipo de residuos:

- Contenedor/Acopio TIERRAS:
  - Los excedentes de tierras y piedras que se obtengan de la realización de actividades de excavación y/o desmonte serán acopiados en contenedores aptos en zonas urbanas, pudiendo realizarse sobre el terreno, siguiendo los parámetros establecidos, cuando el SAO lo autorice.
  - Los contenedores de tierras siempre dispondrán de tapa o lona frente a levantamientos de polvo.
  - Los acopios serán regados periódicamente en épocas de alta sequía.
- Contenedores MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS:
  - Contenedores aptos en función del tipo de material que contienen, diferenciando entre sólidos y fluidos.
  - Identificación constante del contenedor a través de etiquetas marcadas por la legislación vigente
  - Inscripción de las fechas del primer depósito.
- Contenedores RNP:
  - Ningún contenedor será dispuesto en la vía pública sin autorización administrativa.
- Acopio RAU:
  - En todo caso se utilizarán bolsas de basura
  - Los residuos orgánicos y los envases se presentarán en bolsas de plástico cerradas herméticamente. Las bolsas de plástico serán sustituidas por otras de material biodegradable cuando la realidad tecnológica y económica lo permita.
  - El resto de los residuos (vidrio) se depositarán en cada uno de los recipientes destinados a tal fin, en las zonas que el Ayuntamiento disponga, para realizar una recogida selectiva de los mismos.
  - Cada contenedor se señalizará según los códigos de recogida selectiva los establecidos para el resto del territorio nacional:

- ✓ Contenedores de vidrio: color verde.
- ✓ Contenedores de papel: color azul.
- ✓ Contenedores de envases ligeros: color amarillo.
- ✓ Contenedores de la fracción orgánica: color gris o marrón.

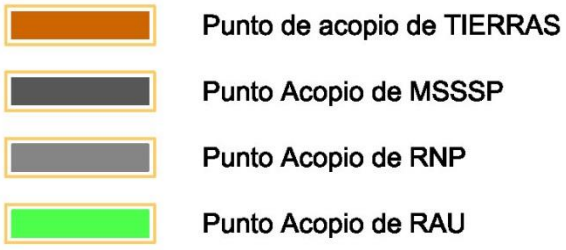
En función de las cantidades y segregaciones previstas, se prevén los contenedores detallados en el Anexo I

Los contenedores previstos para todos los residuos se disponen en el Anexo I

4.4.3. ACOPIOS DE LOS RESIDUOS

Se establecen las siguientes medidas generales en cuanto a los acopios de residuos:

- Los Puntos de Acopio de Residuos diseñados en el presente EGR, se ubicarán en los lugares establecidos en el apartado 4.5. del presente documento, no admitiéndose modificaciones sin la autorización del Responsable Ambiental de i-DE.
- Los Puntos de Acopio de Residuos diseñados en el presente EGR se señalizarán mediante carteles visibles y legibles en los que se nombre cada Acopio de la siguiente forma y no de otra:



Cada Punto de Acopio estará delimitado y albergará los contenedores, detallados en el anexo I, necesarios para la segregación de los residuos previstos:

- **Acopio TIERRAS:** Albergará las tierras de excavación y desmonte para reutilización o gestión.
- **Acopio MSSSP:** Albergará los materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos.
- **Acopio RNP:** Albergará los residuos no peligrosos e inertes.
- **Acopio RAU:** Albergará los residuos asimilables a urbanos.

El diseño y dimensiones de los Puntos de Acopio de Residuos de disponen en el Anexo II

- El responsable en obra de la contrata de implantación de la gestión de los residuos establecerá recogidas periódicas, mínimamente diarias, desde los tajos hasta los diferentes Puntos de Acopio de residuos, en las condiciones debidas de traslado.
- Durante los traslados de residuos en el interior de la zona de obras, se respetarán las normas establecidas de velocidad, para evitar pérdidas de carga y levantamiento de polvo. El traslado de residuos debe hacerse en condiciones óptimas, evitando cualquier tipo de pérdida. Para ello los contenedores irán tapados con sus tapas correspondientes o mediante lonas según corresponda.

Se establecen las siguientes medidas particulares en cuanto a los acopios de residuos:

- Acopio TIERRAS:
    - Los excedentes de tierras y piedras que se obtengan de la realización de actividades de excavación y/o desmonte serán debidamente acopiados para ser reutilizados, siempre que sea posible, o gestionados en su defecto.
    - La zona de acopio debe estar previamente planificada y delimitada.
    - Deberá tener la capacidad suficiente para albergar la totalidad de las tierras en montículos de menos de 1,50 metros de altura y con pendientes no superiores a 45º. Este acopio se señalizará y mantendrá limpio hasta su reutilización.
    - En caso de levantamientos de polvo, se realizarán riegos periódicos o cuando así lo considere el supervisor ambiental.
- Acopio MSSSP:
    - Se creará un Punto de Acopio específico para MSSSP
    - La ubicación de este Acopio se planifica atendiendo a pautas medioambientales y de practicidad y se establece en el punto 4.5. del presente documento, siendo de obligado cumplimiento.
    - El Punto de Acopio de MSSSP dispondrá de bandejas antiderrames de capacidad suficiente o de la ejecución de soleras y métodos de contención especialmente diseñados, siempre que exista algún residuo fluido o residuos de envases que los hayan contenido.
    - El Punto de Acopio de MSSSP dispondrá de un techado que evite la radiación directa del sol y las precipitaciones sobre los métodos de contención.
    - El Punto de Acopio de MSSSP dispondrá de la ventilación necesaria en función de la naturaleza de los residuos que contiene.
    - La ubicación del Punto de Acopio de MSSSP concretada en el siguiente apartado se realizará siempre atendiendo a los criterios de accesibilidad por transportistas y criterios medioambientales siguientes:
        - La integración paisajística del Punto de acopio de los residuos con respecto al entorno en que se encuentra.
        - La orografía, prevaleciendo la llanura.
        - La salvaguarda sobre vientos, lluvias e insolación.
        - La riqueza del suelo que lo sustenta, siendo prioritarios aquellos poco permeables y más antropizados.
        - La no existencia de vegetación y fauna. (Se desbrozará la zona si fuese necesario)
- Acopio RNP:
    - Se creará un Punto de Acopio específico para estos residuos.
    - La ubicación de este Acopio se planifica atendiendo a pautas medioambientales y de practicidad y se establece en el punto 4.5. del presente documento, siendo de obligado cumplimiento.

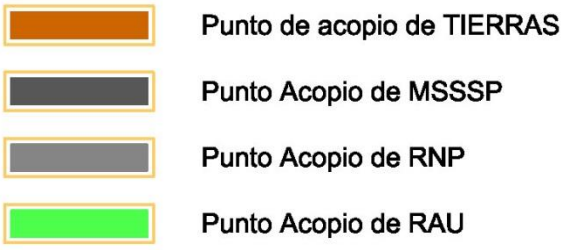
- El Punto de Acopio de RNP se dispondrá sobre suelo de hormigón o mezcla bituminosa o sobre tierra desbrozada o grava.

– Acopio RAU:

- Se creará un Punto de Acopio específico para estos residuos.
  - La ubicación de este Acopio se planifica atendiendo a pautas medioambientales y de practicidad y se establece en el punto 4.5. del presente documento, siendo de obligado cumplimiento.
  - El Punto de Acopio de RAU se dispondrá sobre suelo de hormigón o mezcla bituminosa o sobre tierra desbrozada o grava.

4.5. Descripción de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra. Plano de su emplazamiento dentro de la obra.

Los Puntos de Acopio de los Residuos diseñados, se situarán en los espacios habilitados en este estudio (Anexo II) y en los específicamente señalados a través de los Planes de Residuos de las contratas. Permitiéndose las modificaciones necesarias por causas justificables y atendiendo siempre, dichas modificaciones, a los criterios ambientales señalados en el diseño y por la asistencia técnica de la obra.



La ubicación de los Puntos de Acopio de Residuos de disponen en el Anexo II

4.6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y separación de los RCDs

Se cumplirá con las medidas dispuestas en el pliego de condiciones técnicas particulares en lo referente a la gestión de los residuos en la obra.

4.7. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

Se estima que el coste de la gestión de los residuos que se prevé generar en la obra es el detallado en el anexo III del presente documento.

El PRESUPUESTO para la gestión íntegra de LA OBRA se detalla en el Anexo III

Se establecen estos precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien no dejan de ser precios estimativos que deberán concretarse en las liquidaciones finales de la obra.

En Madrid a 15 de febrero de 2023

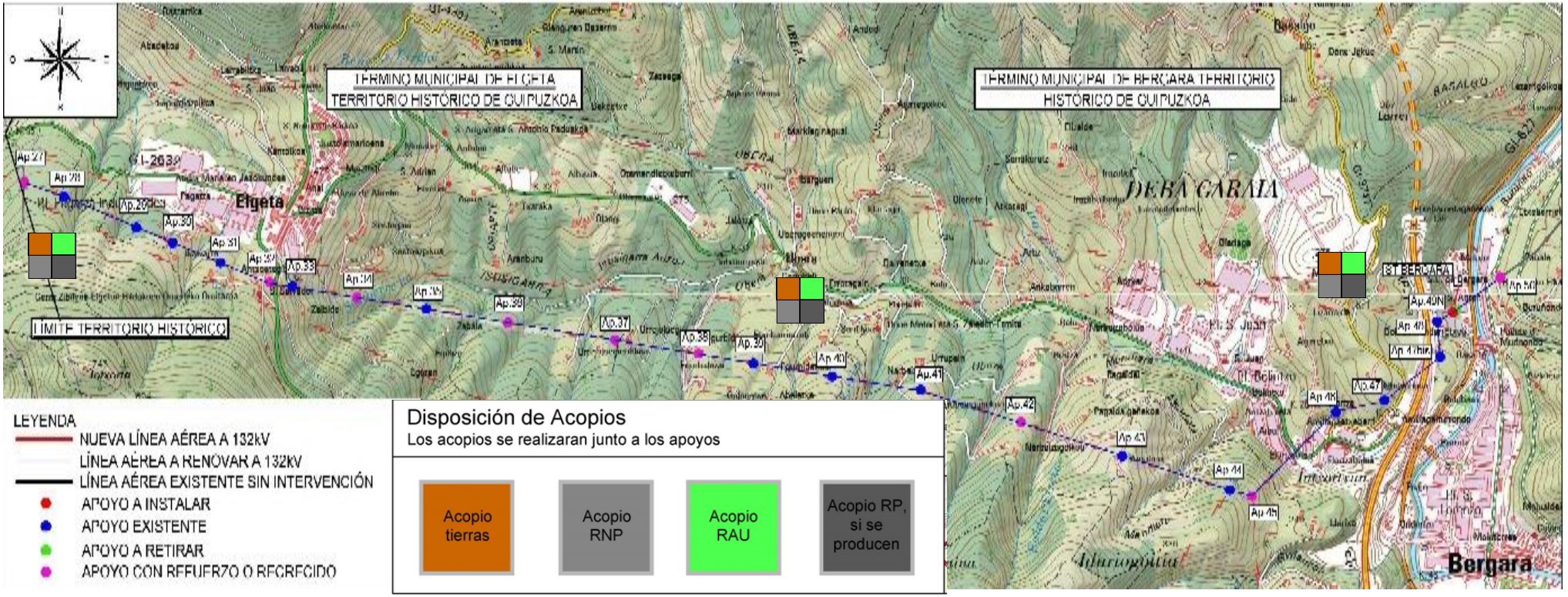
D. Roberto Cela
Colegiado del COIIB 5.905

ANEXO I: RESUMEN DE LA GESTIÓN GLOBAL DE LOS RESIDUOS DE LA OBRA

NATURALEZA	CÓDIGO	NOMBRE	Tn	m3	OBLIGACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONTENEDORES RECOMENDADOS	Nº CONTENEDOR ESTIMADO	ÁREA DE ACOPIO	Nº TRANSPORTES ESTIMADO	TIPO DE TRATAMIENTO
MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS		Material impregnado de contaminante (trapos, papel y material absorbente impregnados de aceite u otro contaminante)	**0,001**	**0,001**	SI	Procedentes de la limpieza de equipos. Se segregarán del resto para dar cumplimiento a la normativa.	Big-bag Impermeabilizadas.	1	MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS	1	DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR SU NATURALEZA Y TRATAMIENTO
		Restos de pinturas, barnices, etc. (envases, aerosoles, etc.)	**0,011**	**0,011**	SI	Procedentes de sustancias peligrosas utilizadas. Se segregarán del resto para dar cumplimiento a la normativa.	Big-bag Impermeabilizadas.	1	MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS	1	DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR SU NATURALEZA Y TRATAMIENTO
MATERIALES PARA REUTILIZAR EN OBRA O POR EL SUMINISTRADOR		Tierras y piedras	**55,292**	**35,762**	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra y reutilizados en la propia obra	Contenedor metálico	3	RESIDUO NO PELIGROSO-INERTE	1	REUTILIZACIÓN IN SITU
RESIDUO NO PELIGROSO-INERTE	170504	Excedentes de excavación	**13,823**	**8,918**	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Retirada directa con camión	1	RESIDUO NO PELIGROSO-INERTE	1	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
	170101	Restos de hormigón	**0,403**	**0,175**	SI	Estos materiales sobrantes se deberán segregar por superar la cantidad umbral establecida.	Contenedor metálico	1	RESIDUO NO PELIGROSO-INERTE	1	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
RESIDUO NO PELIGROSO	150103	Envases de maderas (incluidas Bobinas) sin sustancias peligrosas	0,288	0,613	NO	Estos materiales sobrantes no tienen por qué segregarse por no superar la cantidad umbral establecida. Pero serán segregados por su naturaleza.	Retirada directa con camión	1	RESIDUO NO PELIGROSO	1	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO

NATURALEZA	CÓDIGO	NOMBRE	Tn	m3	OBLIGACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONTENEDORES RECOMENDADOS	Nº CONTENEDOR ESTIMADO	ÁREA DE ACOPIO	Nº TRANSPORTES ESTIMADO	TIPO DE TRATAMIENTO
	150102	Envases de plástico sin sustancias peligrosas	0,504	0,548	SI	Estos materiales sobrantes se deberán segregar por superar la cantidad umbral establecida.	Big-bag	1	RESIDUO NO PELIGROSO	1	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
	170402	Aluminio, cables aluminio-acero y cables aluminio aislado (Al-Ac, Al-PVC)	52,441	19,422	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Retirada directa con camión	2	RESIDUO NO PELIGROSO	1	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
	170405	Hierro y Acero	10,924	1,392	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Retirada directa con camión	1	RESIDUO NO PELIGROSO	1	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
	150101	Envases de papel y cartón sin sustancias peligrosas	0,014	0,019	NO	Estos materiales sobrantes no tienen por qué segregarse por no superar la cantidad umbral establecida.	Big-bag	1	RESIDUO NO PELIGROSO	0	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
	200201	Residuos vegetales (podas y talas)	0,090	0,192	SI	Procedentes de Tala/poda, son siempre segregados del resto de materiales de obra	Big-bag	1	RESIDUO NO PELIGROSO	0	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS	200301	Mezclas de residuos municipales	0,082	0,082	SI	Los residuos asimilables a urbanos se generan por la propia presencia de trabajadores en la obra. Siempre habrá un acopio específico para estos residuos	Contenedor urbano de plástico con ruedas	3	CONTENEDOR MUNICIPAL	N/A	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO
	150102/ 150104/ 150105/ 150106	Contenedor amarillo: metales y plásticos(Si segregan)	0,124	0,134	SI	Los residuos asimilables a urbanos se generan por la propia presencia de trabajadores en la obra. Siempre habrá un acopio específico para estos residuos	Contenedor urbano de plástico con ruedas	3	CONTENEDOR MUNICIPAL	N/A	VALORIZACIÓN POR GESTOR AUTORIZADO

ANEXO II: PLANO DE UBICACIÓN DE LOS ACOPIOS DE RESIDUOS DE LA OBRA



ANEXO III: PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA

	MSRP	RNP (In)	RNP	RAU	TOTAL
Ejecución de acopio/s	80,00 €	90,00 €	30,00 €		**200,00 €**
Alquiler/compra contenedores	30,00 €	160,00 €	45,00 €	270,00 €	**505,00 €**
Transportes de obra a gestión	100,00 €	172,58 €	432,05 €	0,00 €	**704,62 €**
Gestión/tratamiento	12,64 €	209,02 €	961,33 €	0,27 €	**1.183,27 €**
Gestión documental	1,40 €	23,22 €	106,81 €	0,03 €	**131,47 €**
					2.724,37 €

Asciende el presupuesto del presente Estudio de Gestión de Residuos a la cantidad de: DOS MIL SETECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS DE EURO (2.724,37 €).