

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO

ANTEPROYECTO

**SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV**

TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

NOVIEMBRE 2020

IDOM

**GREEN CAPITAL
DEVELOPMENT 74**

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA P. Y D. FOTOVOLTAICO

**ANTEPROYECTO SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
ST MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV**

ÍNDICE

- 1 MEMORIA DESCRIPTIVA
- 2 PLIEGO
- 3 PRESUPUESTO
- 4 PLANOS
- 5 ANEXOS
 - 1 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
 - 2 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS
 - 3 CALENDARIO
 - 4 DECLARACIÓN RESPONSABLE

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74
GREEN CAPITAL POWER
SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO

ANTEPROYECTO

**SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV**

TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA DESCRIPTIVA

NOVIEMBRE 2020
101400-10.01- Memoria Descriptiva-02

IDOM

Índice

1	OBJETO Y ALCANCE	4
2	NORMATIVA	5
3	PETICIONARIO Y PROMOTOR	5
4	EMPLAZAMIENTO	6
5	ACCESOS	6
6	OBRA CIVIL	6
6.1	Explanación, terraplenado y acondicionamiento de terrenos.	6
6.2	Cerramiento exterior	7
6.3	Alumbrado exterior	8
6.4	Vial interior	8
6.5	Cimentaciones de aparamenta	8
6.6	Obra civil del recinto de los transformadores	9
6.7	Canalizaciones de cables de potencia y control	9
6.8	Otras canalizaciones	10
7	EDIFICIO	10
7.1	Solución constructiva	10
7.2	Sistema de ventilación y aire acondicionado.	11
7.3	Sistema de alumbrado y fuerza.	11
8	ALMACÉN DE RESIDUOS	12
9	SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS	13
9.1	Aparamenta de 400 kV	13
9.2	Aparamenta de 220 kV	14
9.3	Sistema de celdas de 36 kV	15
9.4	Transformadores de potencia	15
9.5	Sistema de cables de potencia	16
9.6	Sistema de embarrados	16
9.7	Sistema de puesta a tierra	16
9.8	Servicios auxiliares	17
9.9	Sistema de protecciones y telecontrol	18
9.10	Sistema de medidas de energía	19
9.11	Sistema de comunicaciones	19
9.12	Sistema de cableado de Baja Tensión, mando y control	19
9.13	Estructuras y accesorios metálicos	20

10	OTROS SISTEMAS Y MEDIDAS CORRECTORAS A CONSIDERAR	20
10.1	Sistema de control de accesos	20
10.2	Sistema de detección de intrusión	20
10.3	Sistema de protección contra incendios.	21
10.4	Sistema de protección contra el impacto directo de rayos	22
10.5	Medidas de insonorización	22
10.6	Tratamiento del gas hexafluoruro de azufre	22
10.7	Campos electromagnéticos	22
10.8	Señalética	22
11	CONEXIÓN SET MURUARTE (REE)	24
11.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	24
11.2	DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD	26
12	CONCLUSIÓN	28

1 OBJETO Y ALCANCE

Este Anteproyecto define las características generales de la Subestación MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV para la evacuación de los parques eólicos Muno (273,275 MW) y Templarios (45,045 MW) además de varias plantas fotovoltaicas (175,01 MW).

Administrativamente se redacta para obtener la Autorización Administrativa Previa que la Ley del Sector Eléctrico (artículo 53.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre requiere para las instalaciones de producción, así como cualquier otra autorización o permiso necesario en esta fase inicial del desarrollo del Anteproyecto. En este sentido se prepararán las correspondientes separatas para las Administraciones Públicas, organismos o empresas que se han identificado como potencialmente afectados en lo que se refiere a bienes y derechos de su propiedad.

La conexión a la Red de Transporte de las instalaciones de generación renovable descritas anteriormente se llevará a cabo en el actual nudo Muruarte 400kV y se materializará a través de una nueva posición de línea planificada en dicha subestación, que permitirá la conexión de la línea de evacuación ST Muruarte - ST Muruarte (Promotores) 400kV.

La infraestructura eléctrica de evacuación de PE Muno se inicia en cada una de las Subestaciones Eléctricas Transformadoras 30/220 kV previstas en cada una de las áreas en las que se ha dividido el parque eólico. Dichas subestaciones estarán interconectadas mediante líneas aéreas de alta tensión-220kV, de forma que toda la energía generada en el PE Muno se concentre en una única subestación desde la que partirá la línea de evacuación 220kV hacia ST Muruarte (Promotores) 400/220kV.

En las proximidades del PE Templarios se ha previsto un Seccionamiento en 220kV de forma que la línea de evacuación del PE Muno entre en dicho Seccionamiento para recoger la energía generada por el PE Templarios. Por lo tanto, desde el Seccionamiento Templarios la línea de evacuación llegará a ST Muruarte (Promotores) con la potencia generada en el PE Muno (273,275 MW) y en el PE Templarios (45,045MW).

En la parte final del trazado de dicha línea se incorporará, compartiendo apoyos con ésta, la línea aérea – 220kV de evacuación de varias plantas fotovoltaicas, propiedad de un tercer promotor.

Ambas líneas compartirán trazado hasta llegar a ST Muruarte (Promotores) donde compartirán infraestructura de evacuación para conectarse a ST Muruarte (REE) 400kV, punto de evacuación propiedad de Red Eléctrica de España.

El alcance de este Anteproyecto engloba la Subestación Muruarte (Promotores) 400/220 kV, para la evacuación de la energía eléctrica generada en los parques eólicos Muno y Templarios además de varias plantas fotovoltaicas.

2 NORMATIVA

El presente documento se redacta con la finalidad de cumplir con la legislación aplicable para conseguir la Autorización Administrativa Previa de la instalación eléctrica. Esta legislación es:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre de 2013, 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)
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC LAT 01 a 09. Real Decreto 223/2008 del 15 de Febrero, del Mº de Industria y Energía. B.O.E. 19-Marzo- 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 (B.O.E. 09-06-2014).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-BT 01 a 51. RD 842/2002, de 2 de Agosto, del Ministerio de Industria (B.O.E. 224 de 18-Septiembre-2002).
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 9/2018 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo, sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

3 PETICIONARIO Y PROMOTOR

Se redacta el presente Anteproyecto por encargo de los siguientes promotores:

Titular: GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74, S.L.U.
Domicilio Social: Calle Marqués de Villamagna, 3, piso 5, 28001 Madrid
C.I.F./N.I.F.: B88589932

Titular: GREEN CAPITAL POWER, S.L.U.
Domicilio Social: Paseo Club Deportivo, 1, edificio 13, Pozuelo de Alarcón, Madrid
C.I.F./N.I.F.: B5945475

Razón Social: SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.
Domicilio Social: C/ Princesa, 2, 28008 Madrid
C.I.F./N.I.F.: B87878518

4 EMPLAZAMIENTO

La subestación eléctrica Muruarte (Promotores) estará ubicada en el término municipal de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra).

Municipio	Polígono	Parcela	Referencia catastral
Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)	4	21	310000000001373517IE

Ocupa una superficie aproximada de 10.292 m² y las coordenadas aproximadas de los cuatro vértices de su ubicación en el emplazamiento es (ETRS 89 HUSO 30):

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1	610425.35	4724989.53
2	610550.11	4724952.97
3	610446.88	4725065.54
4	610571.90	4725028.90

5 ACCESOS

El acceso a la subestación se realiza desde un vial de nueva construcción sito en el municipio de Tiebas-Muruarte de Reta, provincia de Navarra, España. El acceso previsto se muestra en el plano 101400-STMUR-02

6 OBRA CIVIL

La obra civil de la subestación comprende todos aquellos trabajos y ejecución de obras que sean precisos para la recepción y posterior montaje de toda la aparamenta y equipos que componen la subestación, así como de todos los sistemas complementarios que se integran en la misma.

6.1 Explanación, terraplenado y acondicionamiento de terrenos.

Se llevará a cabo en primer lugar el desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 30 cm en toda la superficie.

Se procederá a la explanación, relleno y nivelación del terreno, a la cota definitiva de explanación. Se terminará la explanada con una capa superficial de 60 cm de suelo adecuado o seleccionado procedente de préstamo, hasta alcanzar el nivel teórico de explanación (NTE).

El extendido y compactación se podrá realizar en varias tongadas, siempre de espesor inferior a 40 cm. Antes de realizar la coronación se tenderá la red inferior de tierras de la subestación.

Las tierras sobrantes procedentes de la excavación serán retiradas y trasladadas a un vertedero autorizado.

Sobre la explanada, una vez nivelada, se procederá a realizar los trabajos de excavación y movimiento de tierras necesarios para ejecutar las cimentaciones, las canalizaciones de drenaje y eléctricas, los viales interiores, etc.

Si fuese necesario, se aportará un relleno de préstamo, de zahorra compactada en capas de 30 cm hasta alcanzar la cota definitiva.

Se ha realizado una estimación del movimiento de tierras necesario para la construcción de la Subestación Muruarte (Promotores):

Nombre	Longitud Vial	Área 2D (m ²)	Desmontar m ³	Rellenar m ³	TV m ³	Base m ³	Subase m ³
ACCESO SET MURUARTE	12,388		7,88	74,06	49,55	13,59	14,46
PLATAFORMA SET MURUARTE		11.777,36	420,87	22.799,26	2.355,47		

6.2 Cerramiento exterior

En función del emplazamiento de la subestación y su entorno y la valoración de riesgos asociados para garantizar la seguridad patrimonial de la instalación y proteger así contra la entrada de personas y vehículos no autorizados a la subestación se contempla la siguiente opción para el cerramiento exterior y puertas de acceso a la subestación:

Cerramiento exterior simple

Se colocará un cerramiento exterior con tela metálica de simple torsión de alambre de acero dulce con cable tensor de alambre galvanizado cosido a la malla y tensores irreversibles galvanizados.

En este caso habrá un zócalo visto en todo el acceso de perímetro de la subestación. La altura mínima del cerramiento exterior será 2,20 m medida desde el exterior y los vallados a realizar estarán provistos de señales de advertencia de peligro por alta tensión en cada una de sus orientaciones, con objeto de advertir sobre el peligro de acceso al recinto a las personas ajenas al servicio, colocadas cada 10 m aproximadamente.

La puerta de acceso para vehículos será una puerta corredera de accionamiento manual de 4 metros de paso.

Para su instalación, se precisa tener un pilar a cada lado de hormigón en masa para garantizar el amarre.

La estructura de la hoja corredera está fabricada con perfiles estructurales de tubo cuadrado de acero galvanizado S-275-JOH. Dispone de una zona inferior opaca, realizada mediante chapa de acero S235JR pre-galvanizada con pliegues diagonales. En la parte inmediatamente superior a esta zona opaca, se colocan un entramado de tirantes verticales de tubo cuadrado de acero galvanizado S-275-JOH.

Junto a la puerta corredera se colocará una puerta de hombre para el acceso de personas.

La puerta de hombre será del tipo batiente y 1.1 m de paso. Están formadas por una hoja batiente y los pilares que la sustentan.

Los pilares son de tubo de acero galvanizado S-275-JOH. Están preparados para recibir la siguiente malla continuando así el trazado del vallado. En este caso los pilares siempre se colocarán empotrados.

La hoja de la puerta está formada con perfiles de acero galvanizado. Dispone de una zona inferior opaca, realizada mediante chapa de acero S235JR pre-galvanizada. En la parte inmediatamente superior a esta zona opaca, se coloca un entramado de malla de las mismas características que el resto de la valla.

Sobre el pilar que separa la puerta de hombre de la puerta corredera se situará el accionamiento del rearme del sistema de intrusismo y el interruptor del alumbrado exterior intensivo.

En el perímetro exterior de la subestación se esparcirá una capa de grava de 1 metro de ancho alrededor de toda la subestación.

6.3 Alumbrado exterior

En la zona exterior a los edificios de la subestación se instalará un circuito de alumbrado intensivo que proporcionará alumbrado al parque de intemperie de la SET.

Para ello se instalarán luminarias orientables tipo proyector de tecnología LED de la potencia y temperatura de color adecuadas según el CTE y grado de protección IP 67 montado sobre brazo simple.

Sobre el pilar que separa la puerta de hombre de la puerta corredera de acceso de vehículos se situará un interruptor del alumbrado exterior intensivo para el apagado/encendido del mismo.

6.4 Vial interior

En el interior de la subestación existirá un vial interior de hormigón armado de la anchura necesaria que recorre la subestación en toda su extensión. El acabado del hormigón será rugoso.

Este vial tendrá una inclinación del 1% desde el eje del mismo.

El vial contará con un bordillo de hormigón prefabricado y una cuneta formada por una cama de hormigón en masa HM-20/B/20 cubierta por grava.

El vial contará con una resistencia de deslizamiento que cumpla lo indicado en el Documento Básico SUA del Código Técnico de la Edificación.

6.5 Cimentaciones de aparamenta

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la sustentación de los pórticos y las estructuras soporte de los diferentes equipos.

Se ejecutarán con hormigón en masa o armado, vertido directamente sobre el terreno. Se embeberán en dicha cimentación los pernos de anclaje de la estructura soporte.

Los materiales utilizados en las cimentaciones correspondientes son:

- Hormigón:HM-20.
- Acero:B 500 S (para los cercos de atado de los pernos).

En caso de que las condiciones geotécnicas así lo recomienden, podrá haber cimentaciones que se realicen con hormigón armado, en este caso los materiales a utilizar serán los siguientes:

- Hormigón: HA-25
- Acero: B 500 S (armaduras y cercos de atado de pernos)

6.6 Obra civil del recinto de los transformadores

6.6.1 Bancada y foso de recogida de aceite

La bancada sobre la que va instalado el transformador de potencia es una losa de hormigón armado. Los apoyos sobre los que se sustenta el transformador son dos vigas carrileras de hormigón armado de 60 cm de anchura.

Ante una eventual pérdida de aceite de un transformador se instalará un foso de recogida de aceite.

El foso dispone de una capacidad suficiente para contener el volumen total de aceite de un transformador más el volumen de agua que pueda recibir de la lluvia y/o de un sistema de extinción contra incendios que pueda instalarse. En este sentido, y con estas premisas de diseño, se considera que un volumen óptimo total para el foso deberá considerar un sobredimensionamiento de, al menos, un 20%; por lo que el volumen total del foso equivalente será 1,2 veces el volumen total de aceite del transformador.

El foso de recogida de aceite cuenta con un relleno de hormigón ligero con una pendiente del 2% para la canalización del aceite. Sobre el foso de recogida de aceite se colocan placas de tramex de acero galvanizado que actúan como soporte para la capa de grava superficial 80-100 mm. Esta capa de grava permite el paso del aceite y provoca el apagado del mismo antes de ser recogido en el foso. Sobre esta grava se colocarán placas de tramex de acero galvanizado que actúan como elementos de seguridad para evitar caídas.

En la bancada, separados del foso de recogida de aceite por un murete, se encuentran los canales para la entrada de cableado de potencia. Estos canales cuentan con una serie de tapas registrables que impiden la entrada de agua y residuos al interior de los canales.

6.6.2 Muro cortafuegos

Se instalará un muro cortafuegos entre ambos transformadores de potencia y será de hormigón de 30 cm de espesor.

En caso necesario, sobre los muros cortafuegos se colocarán estructuras metálicas mediante perfiles de diferentes tipos que se encargarán de soportar y dirigir la conexión del cableado de potencia hacia los bornes del transformador de potencia.

6.7 Canalizaciones de cables de potencia y control

Se construirán todas las canalizaciones eléctricas necesarias para el tendido de los correspondientes cables de potencia y control. Estas canalizaciones estarán formadas por galerías, cana-

les, arquetas y tubos, enlazando los distintos elementos de la instalación para su correcto control y funcionamiento.

Las canalizaciones para conducción de cables a instalar son de dos tipos:

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie, dotando al trazado de la canalización de un sistema inferior de drenajes para la evacuación de aguas procedentes de lluvias. Esta canalización está comunicada con el edificio de control.
- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubo de plástico de doble pared, lisa la interna y corrugada la externa, de diámetro exterior de 160 mm para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

El empleo de canalización bajo tubo hormigonada será prioritario en los siguientes casos:

- Cruces o tendidos a lo largo de vías.
- Cruzamientos, paralelismos y casos especiales, cuando la normativa lo exija.

6.8 Otras canalizaciones

6.8.1 Canalización para el alumbrado exterior de la subestación

Las canalizaciones para el alumbrado exterior de la subestación cumplirán la ITC-BT-09 y se realizarán bajo tubo sin hormigonar excepto en el paso por vial que debe ser bajo tubo hormigonado.

Las principales características de la canalización son las siguientes:

- Los tubos se colocarán a una profundidad mínima de 0,8 m. del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo.
- A continuación, se rellenará toda la zanja con tierra procedente de la misma excavación, si esta reúne las condiciones exigidas por las normas, reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes, o bien con tierra de aportación en caso contrario. Se compactará esta tierra en tongadas de 30 cm, hasta lograr una compactación, como mínimo, al 95% del Proctor modificado (P.M.).

6.8.2 Canalización de pluviales

A lo largo de toda la subestación se crea una canalización de pluviales que se encarga de recoger el agua por medio de sumideros o bien mediante tubo DREN.

Esta canalización conduce el agua pluvial hasta el pozo filtrante.

7 EDIFICIO

7.1 Solución constructiva

A la hora de diseñar la solución constructiva del edificio se han tenido en cuenta varios condicionantes del presente proyecto; el aspecto visual y formal que debe soportar el conjunto de

la instalación, la rapidez de montaje y desarrollo atendiendo consideraciones de prefabricación con todo lo que ello conlleva, la funcionalidad dimensional y espacial, el carácter de edificio con bajo mantenimiento, y una adecuada integración en el entorno a través de las formas y acabados.

Los materiales empleados, sistemas de iluminación, ventilación, acabados, así como la dimensión y puesta en obra de todo el conjunto se han planteado desde un punto de vista bajo mantenimiento.

El edificio tendrá la altura adecuada para la correcta instalación de los equipos respetando las recomendaciones del fabricante.

Todas las juntas de paneles irán perfectamente selladas contra la entrada de humedad. Asimismo, se impermeabilizará correctamente la cubierta del edificio que será plana, con ligera pendiente hacia los sumideros y del tipo invertida.

La carpintería será metálica y sus dimensiones y diseño tanto de puertas como ventanas, rejillas de aireación, etc., se ajustarán a las necesidades funcionales de cada dependencia, así como al cuidado estético del conjunto. La altura de las dependencias se ajusta a las necesidades específicas de los equipos a montar en cada una de ellas.

Exteriormente quedará rematado con una acera en la fachada principal.

Para el acceso exterior, se instalarán puertas y portones metálicos, dotadas de sistema anti-intrusismo, de dimensiones adecuadas para el paso de los equipos a instalar en cada dependencia.

El acceso al edificio desde el exterior se realiza por unas escaleras metálicas laterales que comunican con la puerta de entrada a la sala de armarios.

Todas las salas del edificio se encuentran elevadas respecto al suelo lo que posibilita la ejecución de las conexiones de los cables de potencia y control presentes en la subestación.

7.2 Sistema de ventilación y aire acondicionado.

De forma general, la ventilación en el edificio se realiza de forma natural, mediante un tiro que procede de la parte superior de las salas cruzando las salas hasta los huecos enfrentados superiores de cada sala.

Todos los huecos en las carpinterías exteriores han sido dimensionados en función las necesidades de renovación del aire interior y de la potencia de disipación térmica de los equipos.

En determinadas salas donde los equipos requieran de ventilación forzada o sistemas de aire acondicionado, se instalarán los equipos adecuados.

7.3 Sistema de alumbrado y fuerza.

Para cada sala del edificio, se estudiará el número de tomas necesario en función de las funciones a desarrollar en ella y de los puestos de trabajo previstos.

En las distintas salas técnicas del edificio se dispondrá de al menos una toma cada 5 metros de separación, además, en cada sala se dispondrá de al menos 2 tomas de tensión segura.

El edificio dispondrá de alumbrado perimetral exterior con luminarias estancas de montaje superficial sobre fachada.

Se dispondrá de un alumbrado general interior y alumbrado de emergencia. El alumbrado de emergencia entrará en funcionamiento cuando haya un fallo en el normal suministro, y se considera una autonomía de 2 horas.

De forma orientativa, la instalación eléctrica del edificio está compuesta por:

- Pantallas con lámparas tipo LED de 32 W IP-55 e IK-09 en salas del edificio.
- Equipo autónomo de emergencia y señalización adosada a pared de 8W, 95 lm.
- Tomas de corriente de 16 A, con toma de tierra, para usos varios.
- Puesto de trabajo, compuesto por caja de empotrar con capacidad para contener 2 tomas de corriente 10/16 A blanca y 2 tomas RJ 45 cat 6 UTP.

8 ALMACÉN DE RESIDUOS

En la subestación se reservará espacio para la construcción de un almacén de residuos para el almacenamiento de los diferentes residuos resultantes de la operación y mantenimiento normal de la subestación.

Constructivamente el almacén estará compuesto por bloques de hormigón y debe disponer de ventilación natural que garantice una correcta circulación del aire.

Además, debe disponer de una rampa de acceso y una puerta de acceso metálica doble de amplias dimensiones.

En este almacén se colocarán los siguientes contenedores:

- Contenedor gris: Desechos en general. Principalmente material biodegradable.
- Contenedor naranja: Residuos orgánicos.
- Contenedor verde. Residuos de material vidrio.
- Contenedor amarillo. Residuos en forma de plásticos y envases metálicos.
- Contenedor azul: Residuos en forma de papel y cartón.
- Contenedor rojo: Residuos en forma de baterías, pilas y elementos tecnológicos.

Además de estos contenedores, se debe prever un contenedor exclusivo para alojar los distintos trapos, paños o bayetas que se impregnen de aceite durante la operación y mantenimiento normal de la subestación.

El almacén de residuos reservará además un espacio para alojar los bidones de aceite que se consideren necesarios para la operación y mantenimiento normal de la subestación.

Los residuos vertidos en los diferentes contenedores deberán ser trasladados periódicamente para su posterior reciclaje por un gestor autorizado.

9 SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS

9.1 Aparamenta de 400 kV

9.1.1 Características principales

Las características eléctricas de la aparamenta serán:

Nivel de tensión del parque	400 kV
Tensión nominal	400 kV
Tensión más elevada para el material	420 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a impulsos tipo maniobra (F-T)	1050 kVcr
Tensión soportada a impulsos tipo maniobra (F-F)	1575 kVcr
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1425 kVcr
Intensidad nominal posición de línea	794 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	50 kA
Duración máxima del defecto trifásico	0,5 s

9.1.2 Aislamiento

Los niveles de aislamiento asociados con los valores normalizados de la tensión más elevada para materiales del grupo C de acuerdo con los niveles de tensión según ITC-RAT 12, serán:

Tensión más elevada para el material (Um) kV eficaces	Tensión soportada nominal a impulsos tipo maniobra (F-T) (kV cresta)	Tensión soportada nominal a impulsos tipo maniobra (F-F) (kV cresta)	Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo (kV cresta)
420	1050	1575	1425

9.1.3 Distancias mínimas

Las distancias mínimas entre fases y fase-tierra para estos niveles de aislamiento vienen fijadas en el reglamento en la ITC-RAT 12, y son de las indicadas en la siguiente tabla:

Tensión más elevada para el material (Um) kV eficaces	Distancia mínima de aislamiento en aire F-F (mm)		Distancia mínima de aislamiento en aire F-T (mm)	
	Conductor /Conductor	Punta /Conductor	Conductor /Estructura	Punta/Estructura
420	3600	4200	2600	3400

9.2 Aparata de 220 kV

9.2.1 Características principales

Las características eléctricas de la aparata serán:

Nivel de tensión del parque	220 kV
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada para el material	245 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kVef
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1050 kVcr
Intensidad nominal posición de transformador-línea 1 (SOLARIA)	512 A
Intensidad nominal posición de transformador-línea 2 (MUNO-TEMPLARIOS)	931 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	40 kA
Duración máxima del defecto trifásico	0,5 s

9.2.2 Aislamiento

Los niveles de aislamiento asociados con los valores normalizados de la tensión más elevada para materiales del grupo B de acuerdo con los niveles de tensión según ITC-RAT 12, serán:

Tensión más elevada para el material (Um) kV eficaces	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV ef)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)
245	460	1050

9.2.3 Distancias mínimas

Las distancias mínimas entre fases y fase-tierra para estos niveles de aislamiento vienen fijadas en el reglamento en la ITC-RAT 12, y son de las indicadas en la siguiente tabla:

Tensión más elevada para el material (Um) kV eficaces	Distancia mínima entre fases en el aire (mm)	Distancia mínima fase tierra en el aire (mm)
245	2100	2100

9.3 Sistema de celdas de 36 kV

El sistema de celdas de 36kV está formado por celdas encapsuladas bajo envoltorio metálica con aislamiento en gas SF6 y corte en vacío, 36kV, 630 A, 20 kA, de ejecución interior.

La conexión de las celdas se realiza a través de cable aislado mediante conectores enchufables de cono externo tipo seco situados en la parte frontal inferior de las celdas.

9.4 Transformadores de potencia

Los transformadores de potencia serán trifásicos, equipados con regulación en carga en el arrollamiento secundario de 21 tomas, incluyendo toma central.

9.4.1 Características principales

Las características eléctricas principales de los transformadores son las siguientes:

TRANSFORMADOR 1 - SOLARIA

Relación de transformación (kV)	400/220/33 kV
Tensión nominal primaria (kV)	400
Tensión nominal secundaria (kV)	220±10x1.5%
Tensión nominal terciario (kV)	33
Potencia (MVA)	220
Tensión de cortocircuito en toma central	16,5%
Grupo de conexión	YNa0d11
Refrigeración	ONAN/ONAF
PAT neutro AT	Rígido a tierra
PAT neutro MT	Aislado

TRANSFORMADOR 2 – MUNO -TEMPLARIOS

Relación de transformación (kV)	400/220/33 kV
Tensión nominal primaria (kV)	400
Tensión nominal secundaria (kV)	220±10x1.5%
Tensión nominal terciario (kV)	33
Potencia (MVA)	355
Tensión de cortocircuito en toma central	16,5%
Grupo de conexión	YNa0d11
Refrigeración	ONAN/ONAF
PAT neutro AT	Rígido a tierra
PAT neutro MT	Aislado

9.5 Sistema de cables de potencia

9.5.1 Sistema de cables de 36 kV

Para la acometida a las celdas de 36 kV (servicios auxiliares) se emplean cables unipolares aislados con conductor de aluminio o cobre y sección adecuada; con pantalla de cobre de sección mínima 16 mm².

9.6 Sistema de embarrados

9.6.1 Embarrado de 400 kV

La conexión entre apartamento dentro del parque intemperie se realizará con conductor o tubo homogéneo de aluminio de sección y configuración adecuada para el transporte de la energía solicitada.

9.6.2 Embarrado de 220 kV

La conexión entre apartamento dentro del parque intemperie se realizará con conductor o tubo homogéneo de aluminio de sección y configuración adecuada para el transporte de la energía solicitada.

9.7 Sistema de puesta a tierra

La subestación estará provista de una instalación de puesta a tierra.

Cuando se produce un defecto a tierra en una instalación de alta tensión, se provoca una elevación del potencial del electrodo a través del cual circula la corriente de defecto. Asimismo, al disiparse dicha corriente por tierra, aparecerán en el terreno gradientes de potencial.

Al diseñarse los electrodos de puesta a tierra deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad de las personas en relación con las elevaciones de potencial.
- Sobre tensiones peligrosas para las instalaciones.
- Valor de la intensidad de defecto que haga actuar las protecciones, asegurando la eliminación de la falta.

El diseño del sistema de puesta a tierra de la subestación se efectuará mediante aplicación de la ITC-RAT-13.

En Alta Tensión se diseña un sistema de tierra única que comprenda:

- Puesta a tierra de protección, a la que se conectarán estructuras metálicas, herrajes, chasis, bastidores, armarios, vallas, puertas metálicas y pantallas de los cables.
- Puesta a tierra de servicio, a la que se conectarán la p.a.t. de los transformadores de medida, p.a.t. de las autoválvulas y elementos de derivación a tierra de seccionadores de puesta a tierra.

El diseño de la puesta a tierra será el siguiente:

Se instalará una malla de tierra mediante conductor de 120 mm² de cobre, desnudo, formando una cuadrícula de aproximadamente 6 metros, instalados a una profundidad mínima de 0,8 m, a la que se le añadirán picas de acero cobreadas de 2 m. de longitud y 20 mm de diámetro. Además, se prevén 2 líneas perimetrales al cerramiento, una interior y otra exterior.

A dicha malla se conectará la estructura metálica de la aparamenta del parque para su puesta a tierra por medio de piezas de conexión.

Esta malla se llevará al edificio de control hasta una caja de conexión y verificación de las tierras del que partirán derivaciones a todo aquel elemento susceptible de quedar en tensión.

9.8 Servicios auxiliares

Se engloban bajo esta denominación los siguientes elementos:

- Transformador/es de servicios auxiliares.
- Fuente de alimentación de 125 Vcc para protección y mando.
- Fuente de alimentación de 48 Vcc para comunicaciones y telecontrol.
- Cuadro de servicios auxiliares para distribución de corriente continua (48 y 125 V c.c.) y corriente alterna (400 / 230 V c.a.).
- Grupo electrógeno.

Se instalará un Centro de Transformación para cada promotor (Solaria y Muno-Templarios), en un edificio prefabricado situado en las proximidades del Edificio de Control.

En dicho Centro de Transformación se alojarán:

- Un transformador de servicios auxiliares 100kVA, 33 / 0,42 kV
- Una celda de protección de transformador de potencia (lado 33kV)
- Una celda de medida
- Una celda de protección de transformador de servicios auxiliares.

La alimentación a cada uno de los transformadores de servicios auxiliares partirá desde el terciario de cada uno de los transformadores de potencia 400 / 220 / 33 kV.

Desde cada transformador de servicios auxiliares partirá la alimentación a los cuadros de servicios auxiliares para cada promotor.

9.8.1 Cuadro de servicios auxiliares

Cada uno de los promotores dispondrá de cuadros independientes para servicios auxiliares.

El cuadro de servicios auxiliares realiza la distribución de 400-230 V c.a. para los circuitos auxiliares de la subestación, 125 V c.c. para los circuitos de mando, control y protección, y 48 V c.c. para los circuitos de telecontrol.

El cuadro es capaz de soportar sin daños ni deformaciones permanentes las solicitudes mecánicas y térmicas producidas por el paso de la corriente de cortocircuito.

9.8.2 Fuentes de alimentación 48 Vcc y 125 Vcc

Las fuentes de alimentación están formadas por una batería de acumuladores y un equipo rectificador – cargador trifásico, estando ambos elementos, conectados en paralelo, alojados en el mismo armario metálico, en módulos independientes.

Las baterías se encuentran siempre vigiladas por sus correspondientes cargadores a fin de que se encuentren siempre en carga y que esta carga se dosifique automáticamente para conseguir una buena conservación de las baterías.

La fuente de alimentación de 48 V c.c. alimenta al telecontrol y a los equipos de comunicaciones, cuyo margen de tensión es de $48 \pm 20\%$ V. En ausencia de corriente alterna, la autonomía de la batería es de 6 horas.

La fuente de alimentación de 125 V c.c. alimenta las protecciones y circuitos de control y mando de la aparamenta, su tensión debe estar comprendida entre 100 V c.c. y 131 V c.c. En ausencia de corriente alterna, la autonomía de la batería es de 5 horas.

9.8.3 Grupo electrógeno.

La subestación contará con un grupo electrógeno que alimentará en baja tensión las cargas consideradas como “esenciales” del cuadro de servicios auxiliares.

El grupo electrógeno se ubicará en una sala independiente del edificio de control donde se ubicará también el sistema de trasiego de combustible y un depósito de combustible de 1.000 litros.

9.9 Sistema de protecciones y telecontrol

La subestación contará con un sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación constituido a base de UCP (unidades de control de posición) cuyas funciones de protección se completan con relés independientes, comunicados todos ellos con la UCS (unidad de control de subestación) equipada con una consola de operación local.

Las principales funciones de la UCS serán:

- Mando y señalización de todas las posiciones de la subestación.
- Ejecución de automatismos generales a nivel de subestación.
- Presentación y gestión de las alarmas del sistema.
- Gestión de las comunicaciones con el sistema de telecontrol.
- Gestión de las comunicaciones con todas las UCP.
- Gestión de periféricos: Terminal local, impresora y módem.
- Generación de informes.
- Sincronización horaria.
- Gestión de comunicaciones y tratamiento de la información con las Unidades de Mantenimiento a través de la Red Telefónica Conmutada o Red de Tiempo Real.

Las principales funciones de la UCP serán:

- Medida de valores analógicos (intensidad, tensión, potencia, etc.) directamente desde los secundarios de los TT/I y TT/T.

- Protección de la posición.
- Mando y señalización remota de los dispositivos asociados a la posición (interruptores, seccionadores, etc.).
- Adquisición de las entradas digitales procedentes de campo asociadas a la posición.
- Gestión de alarmas internas de la propia UCP.

El sistema de telecontrol de la subestación surge de la necesidad de trasvasar al Centro de Operación de Energías Renovables toda la información de los dispositivos de campo de las subestaciones y hacer llegar a estos los órdenes de control que impongan los operadores.

Para ello, los equipos requeridos en la subestación para el sistema de telecontrol se describen a continuación:

- Unidades remotas de telecontrol, (RTU'S), y un multiplexor de señales eléctricas/F.O. por posición. Estos elementos estarán alojados en los armarios de protecciones y control de cada celda/cuadro de servicios auxiliares.
- Armario alojando la unidad de control de subestación (UCS) y el Sistema de Operación y Automatización Local.
- Armario de equipos de sincronismo horario, y calidad de onda cuando proceda, entre otros.
- Tendido del cable de F.O. tipo HCS entre el armario de la UCS y los multiplexores de señales eléctricas /F.O. de cada posición, y entre estos últimos.

9.10 Sistema de medidas de energía

Para el sistema de medidas de energía de la subestación debe cumplirse lo indicado en el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y sus ITC (Orden TEC/1281/2019).

9.11 Sistema de comunicaciones

El sistema de comunicaciones de la subestación se encarga del traslado de la información necesaria del sistema de telecontrol, protecciones y medida en el entorno de la subestación tanto a nivel local como a un nivel superior.

El sistema de comunicaciones utilizará protocolos de comunicación aprobados por normativa IEC.

9.12 Sistema de cableado de Baja Tensión, mando y control

Los conductores de baja tensión a utilizar serán de cobre de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los elementos de conducción de cables serán "no propagadores de la llama".

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes.

Se indican a continuación las principales características dimensionales y parámetros eléctricos:

CARACTERÍSTICAS CABLEADO DE BAJA TENSIÓN	
Material de conductores	Cobre
Tensión nominal	0,6/1 kV
Material de aislamiento	Material termoestable cero halógenos
Características frente al fuego	Libre de halógenos, retardante del fuego, no opacidad de humos, no gases corrosivos.

9.13 Estructuras y accesorios metálicos

Los soportes de los diferentes aparatos de parque y los pórticos se realizarán en base a perfiles metálicos de alma llena de acero normalizados, soldados y/o atornillados, sobre los que se aplicará un tratamiento anticorrosión por galvanizado por inmersión en caliente.

Los soportes estarán amarrados por su base a los correspondientes pernos de anclaje embebidos en las cimentaciones respectivas, y la fijación de los aparatos a los mismos y entre sus piezas se realizará mediante tornillería.

Los taladros adecuados para la fijación del soporte a los pernos de anclaje, del aparato al soporte, de las cajas de centralización o mando y de las grapas de conexión a tierra a realizar en las estructuras metálicas se ejecutarán con antelación al tratamiento anticorrosión.

10 OTROS SISTEMAS Y MEDIDAS CORRECTORAS A CONSIDERAR

10.1 Sistema de control de accesos

La subestación cuenta con control de acceso tanto en la puerta paso hombre de acceso perimetral como en la puerta de acceso al edificio de celdas y servicios auxiliares.

La puerta de acceso peatonal a subestación dispone de cerradero eléctrico, lector de entrada exterior y lector de salida. La puerta de paso de equipos/vehículos solo podrá manipularse desde el interior.

10.2 Sistema de detección de intrusión

Para la detección de intrusión perimetral se elegirá el cerramiento en función del emplazamiento de la subestación y su entorno y la valoración de riesgos asociados.

Para la detección de intrusión en edificio se instala un sensor volumétrico cubriendo las vías de paso a una posible intrusión.

El estado de apertura de todas las puertas de acceso perimetral y al edificio está supervisado por contactos magnéticos.

Los elementos de detección de intrusión activarán una alarma únicamente mientras el sistema se encuentre armado.

10.3 Sistema de protección contra incendios.

A continuación, se describen las medidas consideradas para la protección contra incendios (PCI) de la subestación, focalizando los riesgos en los transformadores de potencia y en el edificio.

10.3.1 Transformadores de potencia

Los únicos elementos de la instalación que contienen material inflamable y con carga de fuego a considerar son los transformadores de potencia.

El aceite aislante del transformador se diseñará de forma que pueda ser considerado un líquido de peligrosidad baja.

Siguiendo las indicaciones de la Instrucción Técnica Complementaria 15 del RAT, y de acuerdo las posibilidades de previstas de propagación del incendio y gravedad de las consecuencias, se contemplan las medidas siguientes:

- Dispositivos de protección rápida que corten la alimentación de todos los arrollamientos del transformador.
- Elección de distancias suficientes para evitar que el fuego se propague a instalaciones próximas a proteger, o colocación de muros cortafuegos.

10.3.2 Protección pasiva en edificio

La seguridad pasiva en la subestación tiene como fin evitar la propagación del incendio en caso de que éste se produjere. Para ello se realiza una protección pasiva integral de las instalaciones, atendiendo fundamentalmente a los siguientes elementos:

- Entradas de cables a las subestaciones
- Recorrido de cables por el sótano de cables
- Huecos y tubos de paso de cables
- Bandejas de cables auxiliares y de control
- Huecos de acometida de cable a los cuadros de control y equipos auxiliares
- Tendido de cables de fibra óptica
- División de los sectores de incendio (horizontal y vertical)

10.3.3 Protección activa en edificio

En el interior del edificio se emplea un sistema de detección automático y un equipo de extintores portátiles, tratándose cada zona de manera independiente.

El sistema de protección consta de:

- Central analógica programable de incendios.
- Detectores ópticos y térmicos.
- Pulsadores de alarma manual.
- Sirenas electrónicas interiores y exteriores.
- Indicadores ópticos de acción.
- Extintores móviles

Los caminos de evacuación y la localización de los elementos de seguridad deben estar debidamente indicados mediante la señalética oportuna.

10.4 Sistema de protección contra el impacto directo de rayos

La subestación estará protegida contra los efectos de las posibles descargas de rayos directamente sobre las mismas o en sus proximidades mediante pararrayos con dispositivo de cebado de tipo electroatmosférico o electrónico, de nivel y radio de protección que cumpla la reglamentación vigente. Generalmente, estará instalado sobre un mástil, anclado al muro cortafuegos del transformador mediante tres abrazaderas fijadas al muro con tacos químicos.

Se realizará una bajante para que conduzca la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra por el camino más corto y recto posible.

La toma de tierra de la instalación del pararrayos se unirá directamente a la malla de la subestación, disponiéndose de un manguito seccionador en la unión a la misma.

10.5 Medidas de insonorización

Los únicos elementos que producen ruido en la subestación son los transformadores de potencia.

El nivel máximo admisible de presión acústica depende del tipo de zona en la que se ubique la subestación, y debe cumplir el REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, con fecha 17 de noviembre.

El nivel de ruido (presión acústica) del transformador de potencia se diseñará de forma que no se superen dichas cifras.

10.6 Tratamiento del gas hexafluoruro de azufre

El gas hexafluoruro de azufre (SF₆) presente en la instalación se tratará según la norma UNE-EN 62271-4 2013 Aparata de alta tensión. Parte 4: Procedimientos de manipulación del hexafluoruro de azufre (SF₆) y sus mezclas

10.7 Campos electromagnéticos

El diseño de la subestación cumplirá los requisitos especificados en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas en cuanto a los niveles máximos de campo magnético que genera la subestación.

El diseño de la subestación será tal que la intensidad del campo electromagnético tanto dentro como en las proximidades de la subestación no supere el valor de 100 μ T.

10.8 Señalética

En el interior y exterior de la subestación se instalará la señalética reglamentaria en función del riesgo asociado.

En el interior del edificio se deben colocar carteles corporativos donde se representen las 5 reglas de oro, así como instrucciones de primeros auxilios.

En el armario de documentación se deben incluir esquemas unifilares actualizados de la instalación con el fin de facilitar la comprensión de las maniobras en caso de que sean necesarias.

En cuanto a la señalización de emergencia se deben indicar con cartelería autorefectante los recorridos de evacuación y las puertas que cuenten con barras antipánico.

11 CONEXIÓN SET MURUARTE (REE)

La evacuación de la energía desde Subestación Muruarte (Promotores) se realizará mediante Línea Eléctrica Aérea de 400 kV de aproximadamente 60 metros de longitud, hasta la Subestación Muruarte (REE) propiedad de Red Eléctrica España.

11.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características principales de la línea son las siguientes:

Sistema	Trifásico
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 KV
Tensión más elevada de la red	420 kV
Categoría	Especial
Medio	Aérea sobre pórticos
N.º de circuitos	1
N.º de conductores por fase	2
Tipo de conductor aéreo	806-AL1/56-ST1A (LA-860 LAPWING)
N.º de cables de tierra	2
Tipo de cable de tierra	OPGW 17 kA-48FO / 7n7 AWG
Tipo de aislamiento	Cadenas de vidrio
Apoyos	Pórticos subestación
Longitud (m)	60

Tabla 1. Características generales de la línea eléctrica aérea de 400 kV de evacuación.

Según se indica en el artículo 3 del capítulo I y el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, la línea en proyecto se clasifica:

Por su altitud:	zona B
Por su nivel de tensión (400 kV):	Categoría especial
La potencia para transportar será de	493 MW.

11.1.1 Conductores

La línea proyectada constará de 1 circuito, cuyos conductores (2 por fase) serán de aluminio-acero (Al-Ac), tipo 806-AL1/56-ST1A (LA-860 LAPWING) siendo sus principales características las siguientes:

Diámetro conductor	38,22 mm
Diámetro alma	9,54
Sección Al	807,5 mm ²
Sección Ac	55,6 mm ²
Sección total	863,1 mm ²
Carga mínima de rotura	18778 daN

Módulo de elasticidad	6600 daN/mm ²
Resistencia eléctrica a 20°C	0,03576 Ω/km
Composición	45 (4,78mm) AL1 / 7 (3,18mm) ST1A
Masa lineal	2666,8 kg/km
Coefficiente de dilatación lineal	20,9 °Cx10 ⁻⁶
Densidad de corriente	1,25 A/mm ²
Intensidad de corriente	1077 A

Tabla 2. Características generales de los conductores de la línea aérea de alta tensión de evacuación.

Los conductores son desnudos. Se han seleccionado hilos de aluminio con refuerzo de acero. En la parte más alta del pórtico, se instalan los conductores de guarda para apantallar la línea e interceptar las descargas atmosféricas antes de que alcancen los conductores activos situados debajo. Estos conductores pueden además incorporar fibras ópticas en su interior para servir de enlace de telecomunicaciones. Los hilos de guarda se conectarán a la tierra de cada pórtico.

11.1.2 Cable de tierra

Para la protección de la línea contra descargas atmosféricas se instalarán dos cables de tierra, uno del tipo compuesto OPGW y el otro AWG, de las siguientes características:

OPGW 17 kA 48 FO	
Diámetro	15,3 mm
Sección	118,7 mm ²
Carga de rotura	9771 daN
Módulo de elasticidad	11564 daN/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal	14,1 °Cx10 ⁻⁶
7n7 AWG	
Diámetro	11,01 mm
Sección	73,9 mm ²
Carga de rotura	9256 daN
Módulo de elasticidad	16200 daN/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal	13 °Cx10 ⁻⁶

Tabla 3. Características generales de los cables de tierra de la línea aérea de alta tensión de evacuación.

11.2 DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD

11.2.1 Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Teniendo en cuenta el apartado 5.2 de la ITC LAT 07, para la tensión más elevada de la red U_s=420 kV (dado que la tensión nominal es de 400 kV), se tiene que las distancias serán:

- D_{el} = 2,80 m
- D_{pp} = 3,20 m

Siendo D_{el} la distancia externa de aislamiento a tierra, ya sea el pórtico o un obstáculo externo, y D_{pp} distancia de aislamiento para prevenir descarga entre conductores durante maniobras y sobretensiones de rayos.

11.2.2 Distancias en el pórtico

11.2.2.1 Distancias entre conductores

La distancia de los conductores sometidos a tensión mecánica entre sí, así como entre los conductores y las partes metálicas del pórtico, debe ser tal que no haya riesgo alguno de cortocircuito ni entre fases ni a tierra, teniendo presente los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento y al desprendimiento de la nieve acumulada sobre ellos.

Con este objeto, la separación mínima entre conductores se determinará por la fórmula siguiente:

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

en la cual:

D: Separación entre conductores en metros.

K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento.

F: Flecha máxima en metros según el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos $L=0$.

K': 0,85 al tratarse de una línea de categoría especial.

D_{pp} : 3,20 metros (400 kV)

11.2.2.2 Distancia entre conductores y partes puestas a tierra

No será inferior a $D_{el} = 2,80$ metros, según el apartado 5.4.2. de la ITC-LAT 07.

Las distancias de los conductores y accesorios en tensión a las partes metálicas del pórtico serán superiores a este límite.

11.2.3 Distancias al terreno.

La altura de los pórticos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo del apartado 3.2.3., queden situados por encima de cualquier punto del terreno, a una altura mínima según la siguiente fórmula, con un mínimo de 6 metros:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + 2,80 = 8,1 \text{ metros}$$

12 CONCLUSIÓN

En los capítulos anteriores de esta Memoria se han expuesto todos los detalles que han servido para la realización de este Anteproyecto, cumpliendo todo lo dispuesto en la normativa vigente, y en particular, el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Acompañan a esta Memoria, Planos que se estiman convenientes para su interpretación.

Considerando suficientes los datos reseñados para su estudio por los Organismos Oficiales, se espera que este Anteproyecto sirva para la obtención de la Autorización Administrativa Previa.

No obstante, quedamos a disposición de la Autoridad competente, para aclarar y/o ampliar cualquier asunto al respecto.

Zaragoza, noviembre de 2020

La Ingeniera Industrial

Rosario Urbano Roy
Colegiado nº 1.923 COIAR

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO

ANTEPROYECTO

**SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV**

TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

DOCUMENTO Nº2 PLIEGO DE CONDICIONES
(OBRA CIVIL)

NOVIEMBRE 2020
101400-10.02.01- Pliego Condiciones

(REV 00)

IDOM

Índice

1.	CONDICIONES GENERALES	3
1.1	Objeto del Pliego	3
1.2	Normas Generales	3
1.3	Contradicciones y omisiones del proyecto	3
1.4	Obligaciones sociales y laborales del contratista	3
1.5	Seguridad del personal	4
1.6	Condiciones del emplazamiento	4
1.7	Señalización y balizamiento	4
1.8	Mantenimiento de servidumbre y servicio	4
1.9	Replanteo, dimensiones y alineaciones	5
1.10	Acceso a las obras	5
2.	CONDICIONES DE LOS MATERIALES	6
2.1	Utilización de materiales	6
2.2	Materiales a emplear en terraplenes y rellenos	6
2.3	Materiales existentes en los desmontes	7
2.4	Materiales en caminos de firme compuesto por materiales granulares	7
2.5	Tierra vegetal de la excavación	8
3.	CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	9
3.1	Replanteo de las obras	9
3.2	Maquinaria	9
3.3	Movimiento de tierras	9
3.4	Cimentación	16
3.5	Estructuras metálicas	23
3.6	Canalizaciones enterradas	24
3.7	Red de Tierras	25
3.8	Unidades no incluidas en el presente Pliego	25
4.	PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LA TOTALIDAD DE LAS OBRAS	26
5.	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	27
6.	RECEPCIÓN DE LA OBRA	28

1. CONDICIONES GENERALES

1.1 Objeto del Pliego

El presente Pliego de Condiciones será de aplicación en la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto. En él se contienen las condiciones facultativas que han de regir en la ejecución de dichas obras además de las normas complementarias que se señalan en el apartado siguiente, y de las particulares que se establezcan en el contrato para su ejecución.

1.2 Normas Generales

La Dirección facultativa de las obras corresponderá a un Ingeniero competente, que será auxiliado por el técnico que éste designe al efecto. Llevará a cabo la vigilancia y control para que las obras se realicen conforme a lo indicado en los Planos y en el Pliego de Condiciones. Asimismo, decidirá acerca de los imprevistos que se presenten durante la ejecución de los trabajos, resolviendo las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos y condiciones de materiales.

El Contratista, adjudicatario de las obras dispondrá de un equipo técnico con cualificación y experiencia suficientes que deberá merecer la aprobación de la Dirección Facultativa; será responsable de la ejecución material de las obras, así como de las consecuencias imputables a la realización de los correspondientes trabajos. No podrá ser cambiado sin la autorización de la Dirección Facultativa.

A los efectos del presente Pliego de condiciones se entiende por Contrata, Contratista, Adjudicatario o Constructor, a la Entidad constructora responsable de la ejecución material de las obras.

1.3 Contradicciones y omisiones del proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre ambos documentos prevalecerá lo prescrito en el Pliego de Condiciones.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas o dudosas de los detalles de la obra, no eximen al Contratista de ejecutarlos como si hubieran sido correctamente descritos, siendo resueltos en caso de duda por el Director Facultativo de las obras, cuyas órdenes habrán de cumplirse.

1.4 Obligaciones sociales y laborales del contratista

El Contratista está obligado al cumplimiento de Ley sobre el contrato de trabajo, reglamentaciones de trabajo, disposiciones reguladoras en materia de Seguridad social y Seguridad e Higiene en el trabajo vigente, o que en lo sucesivo se dicten, siendo el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones. Ello sin perjuicio de las atribu-

ciones de la Dirección Facultativa de las obras para manifestar las obligaciones y puntualizaciones que se consideren pertinentes al respecto.

1.5 Seguridad del personal

El Contratista está obligado al cumplimiento de todos los reglamentos de seguridad vigentes en la construcción, siendo el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichos reglamentos, viniendo obligado asimismo a tomar las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier daño o perjuicio, tanto al personal que interviene en las obras como a terceros.

1.6 Condiciones del emplazamiento

Previamente a la formalización del contrato, el contratista se supone que ha visitado y examinado el emplazamiento de las obras, sus alrededores, accesos u obras precisas para facilitar estos, conoce las instalaciones existentes, climatológicas, etc. y todos aquellos aspectos existentes que puedan afectar a las obras, los cuales no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Previamente al inicio de las obras, el contratista habrá obtenido todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras a excepción de las correspondientes a expropiaciones de terrenos afectados por las obras.

1.7 Señalización y balizamiento

El contratista deberá señalizar correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será el único responsable de los daños y perjuicios de cualquier naturaleza, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona o propiedad como consecuencia de la realización de los trabajos de un defecto de señalización o falta de elementos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o a caminos de uso público la señalización se realizará de acuerdo con la instrucción 8.3-IC, señalización de obras O.M. de 31 de Agosto de 1987 y cuantas normas vigentes en esta materia existan.

1.8 Mantenimiento de servidumbre y servicio

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos es obligación del contratista aun cuando las mismas no estuviesen expresamente reflejadas en el presente Proyecto, siendo a su cargo todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione, debiendo mantenerlos en su estado actual o con las modificaciones, variantes o protecciones que para seguridad o coordinación con los trabajos a ejecutar resultan precisos a juicio de los responsables de su mantenimiento. Para ello dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, quedando obligado asimismo a dejar libres las vías públicas, para lo cual retirará todo tipo de desperdicios y basuras, restableciendo el tráfico de peatones y vehículos lo antes que sea posible y siempre antes de la recepción provisional.

1.9 Replanteo, dimensiones y alineaciones

El contratista será responsable del correcto replanteo de las obras, a partir de las determinaciones del proyecto y puntos de nivel o referencias que le serán notificadas por la Dirección Facultativa. Será igualmente responsable de que los niveles, dimensiones y alineaciones de las obras ejecutadas sean correctos, así como de proporcionar el equipo humano y técnico para conseguir este fin.

Si durante la ejecución de las obras se apreciase algún error en los replanteos, dimensiones o alineaciones de cualquier parte de las obras, el contratista procederá a su rectificación, corriendo los gastos que esto suponga a su cargo. La verificación de los replanteos, dimensiones y alineaciones de cualquier parte de obra por la Dirección Facultativa no exime de responsabilidad al contratista.

El contratista debe de proteger todas las estacas, señales, etc. que se coloquen para el replanteo.

1.10 Acceso a las obras

El Contratista permitirá en todo momento el acceso a cualquier parte de la obra a la Dirección Facultativa, debiendo facilitar a ésta los medios auxiliares que sean necesarios para facilitar tal acceso.

No podrá ser tapada o cubierta por el contratista ninguna parte de la obra que vaya a quedar inaccesible, sin la previa autorización de la Dirección Facultativa.

El contratista y los subcontratistas permitirán el libre acceso a la Dirección Facultativa de sus talleres, almacenes o fábricas, aunque sean exteriores a la obra, siempre que en los mismos se realicen trabajos relacionados con la obra objeto de contrato.

2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

2.1 Utilización de materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Condiciones y deberán ser aprobados, antes de su empleo, por la Dirección de Obra.

Los materiales no incluidos en este Pliego tendrán probada calidad y serán presentados a la Dirección Facultativa de las obras cuantos ensayos, certificados e informes se estimen necesarios para su aprobación.

Antes de emplear los materiales en obra, ni de realizar ningún acopio, el contratista deberá presentar muestras adecuadas la Dirección Facultativa para que éste pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos, sobre todo en lo que respecta a áridos y acero, debiendo en este último figurar la "colada", que quedará reflejada en la planilla de despiece, según lo prevé el sistema de calidad de la empresa contratante.

La aceptación de un material en cualquier momento no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos en su calidad y uniformidad.

2.2 Materiales a emplear en terraplenes y rellenos

Para su empleo en esta unidad los suelos se clasificarán en los siguientes tipos:

Suelos inadecuados, son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

Suelos tolerables, el contenido en materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%). La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 kg/dm³). El índice DBR será superior a tres (3). No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%), en peso de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm). Su límite líquido será inferior a sesenta y cinco (LL < 65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve (IP > (0,6 LL-9)).

Suelos adecuados, el contenido en materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%). La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm³). El índice CBR será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medio en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%). Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35% en peso). Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40).

Suelos seleccionados, estarán exentos de materia orgánica. El índice CBR será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo. Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,08 UNE será inferior al veinticinco

por ciento (25%) en peso. Simultáneamente su límite líquido será menor que treinta ($LL < 30$) y su límite de plasticidad menor de diez ($IP < 10$).

Los materiales a emplear en la parte superior de los terraplenes y rellenos localizados (últimos 50 cm) deberán cumplir las condiciones exigidas a los suelos adecuados o seleccionados.

Se utilizarán materiales procedentes de préstamo cuando no sea posible utilizar materiales procedentes de las excavaciones proyectadas, los cuales se deberán emplear siempre que cumplan las condiciones exigidas en este apartado y procedan de zonas que garanticen uniformidad suficiente a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, el cual decidirá.

Las características del material se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son número mínimo y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Ensayo Próctor normal:	1 por cada 2.000 m ³ o fracción. 1 cada seis jornadas de trabajo.
Ensayo de Atterberg:	1 por cada 3.000 m ³ o fracción. 1 cada cuatro jornadas de trabajo
Límites de Atterberg:	1 por cada 3.000 m ³ o fracción. 1 cada cuatro jornadas de trabajo
Ensayo CBR:	1 por cada 5.000 m ³ o fracción. 1 cada doce jornadas de trabajo

2.3 Materiales existentes en los desmontes

En los cincuenta centímetros (50 cm) superiores de las zonas de desmontes se exigirán las mismas condiciones que las que, de acuerdo con el apartado 2.2. se ha exigido a las tierras empleadas en la ejecución de los cincuenta centímetros (50 cm) superiores del terraplén. Si al ejecutar los desmontes apareciesen en la subrasante un terreno de inferior calidad, será preciso sustituirlo por otro que cumpla las condiciones exigidas.

2.4 Materiales en caminos de firme compuesto por materiales granulares

Los materiales a emplear en los caminos serán zahorra natural y zahorra artificial. Deberán cumplir las condiciones exigidas en cuanto a plasticidad, granulometría, etc. del PG3 En las plataformas auxiliares para posicionamiento de grúas de montaje se dispondrá una capa superior de zahorra artificial de 10 cm de espesor.

Las características para las bases granulares del material se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas:

Ensayo Próctor modificado:	1 por cada 500 m ³ o fracción. 1 por cada seis jornadas de trabajo.
Ensayo granulométrico:	1 por cada 500 m ³ o fracción. 1 por cada seis jornadas de trabajo.

2.5 Tierra vegetal de la excavación

Las tierras vegetales, de la capa superficial del terreno, excavadas en la obra, ya sea en el tronco de la vía, en enlaces, en vías o caminos de servicio, se encontrarán debidamente acopiadas en caballones o artesas preparadas al efecto, para luego ser utilizada en el recubrimiento de taludes del terraplén, no encareciendo el precio de la unidad, ya que está contemplado en el precio del m³.

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes. Será procedente de las excavaciones de la obra. No se admitirán las tierras vegetales procedentes de las superficies de cultivo forzados bajo plástico que hayan sido sometidas a tratamientos fitotóxicos.

Durante el tiempo de acopio, las tierras se someterán a una hidrosiembra y abono, que evite la degradación de su estructura, permitiendo la subsistencia de la micro fauna original. La hidrosiembra cumplirá los requisitos que se especifican en el apartado correspondiente del presente pliego.

3. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 Replanteo de las obras

Antes de dar comienzo a las obras, la Dirección Facultativa de las mismas, y en presencia del contratista, procederá al replanteo general de las obras. Una vez realizado el replanteo se levantará la correspondiente acta de comprobación del mismo.

Una vez marcados y estaquillados los puntos principales, el contratista quedará obligado a marcar los puntos de referencia para sucesivos replanteos de detalle con estacas sólidas o clavos y mojones de hormigón, establecidos en zonas en que no haya peligro de desaparición y entregará a la Dirección Facultativa de las obras los datos necesarios para su comprobación. Si durante la ejecución de las obras resulta necesario destruir algún punto de referencia, el contratista deberá establecer nuevos puntos de referencia, y someterlos a la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, sin lo cual no podrán destruir los puntos de referencia afectados.

El replanteo se realizará en todo caso de acuerdo con los datos que figuran en los planos y con los datos complementarios fijados por la Dirección Facultativa de las obras y en su caso con las modificaciones de obra debidamente aprobadas.

3.2 Maquinaria

El contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales convenidos en el contrato y en las condiciones indicadas en el mismo.

Si durante la ejecución de las obras, a la vista de los resultados obtenidos, fuese necesario cambiar el tipo de maquinaria prevista para cumplir las condiciones señaladas, el contratista vendrá obligado a adoptar las convenientes disposiciones, sin que ello represente modificación alguna de las condiciones económicas que rijan para la ejecución.

3.3 Movimiento de tierras

Engloba todas las operaciones necesarias para que el terreno adquiera las cotas y superficies definidas en el proyecto. Dichas actividades son excavación en vaciado, excavación de pozos y zanjas para albergar los elementos de cimentación e instalaciones, explanación y estabilización de taludes.

De todos los trabajos topográficos realizados en la obra, se deberá llevar documentación apropiada, dando una copia a la Dirección de Obra.

3.3.1 Desbroce y limpieza del terreno

La superficie a ocupar por las obras descritas en este Pliego, y las superficies de todos los lugares de almacenamiento, donde, a juicio del Ingeniero Director sea necesario el despeje y/o

desbroce y/o tala deberán limpiarse de toda clase de árboles, troncos, raíces, ramajes, escombros y de todo material perjudicial.

Cualquier ocupación adicional de terrenos necesaria para la ejecución de la obra será enteramente a cargo del contratista. Asimismo, el contratista no podrá presentar, por causa de mayor ocupación, reclamación alguna.

Este apartado incluye la extracción y retirada en las zonas designadas, de todos los árboles, tocones, maleza, plantas, escombros, basura, capa de tierra vegetal existente y cualquier otro material indeseable a juicio de la Dirección de Obra.

Las operaciones de explanación se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en aquellos elementos que la Dirección de Obra designe y marque como destinados a ser conservados intactos.

Se tomará especial cuidado para no dañar las especies vegetales que se sitúan fuera de la zona de explanación.

En función del tipo de terreno, la Dirección de Obra determinará la cantidad de tierra vegetal a retirar y verter en la escombrera, o bien decidirá sobre la conveniencia de depositar dichas tierras en lugares predeterminados y en la forma designada para su posterior aprovechamiento.

3.3.2 Excavación

Se define como excavación el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar la zona ocupada por las obras. Esta unidad incluye el refino y compactación de la explanación y de los taludes resultantes de la excavación precisa para crear la caja de la explanada, así como el transporte al lugar de empleo o vertedero, la entibación y el achique si fueran precisos.

Las excavaciones en cualquier tipo de terreno se realizarán a las cotas de proyecto, con las dimensiones indicadas y además se seguirán las prescripciones que sean dadas por la Supervisión de Obra antes y durante la ejecución de las mismas.

El contratista puede por razones particulares de trabajo y después de la previa autorización escrita de la Supervisión de Obra, profundizar las excavaciones a otra cota distinta del proyecto, o extenderse a otras dimensiones diferentes de las indicadas en los planos, en tales casos no se le reconocerá la mayor excavación realizada ni el exceso de relleno necesario para volver a las dimensiones debidas.

Los materiales procedentes de las excavaciones pertenecen exclusivamente a la propiedad. El contratista podrá hacer uso de estos materiales, siempre con el permiso de la propiedad y la aprobación de la Supervisión de Obra. Aquellos materiales no utilizables y que no puedan utilizarse, según el criterio de la Supervisión de Obra, se llevarán a un lugar de almacenamiento fuera del área de la obra.

Las excavaciones se conservarán secas y libres de agua durante la realización del trabajo y el contratista deberá proporcionar el personal, materiales, bombas, máquinas y mantenimiento

necesarios para proteger las obras contra toda corriente de agua que se dirija en cualquier momento hacia ellas y contra las filtraciones e inundaciones. El contratista empleará las medidas precisas para evitar que cursos de agua en las zanjas o excavaciones deterioren o arrastren el mortero o cualquier trabajo de albañilería, cemento o mezcla de hormigón que aún no haya fraguado. No se verterán en las excavaciones aguas provenientes de la superficie o del subsuelo, y se evacuarán de manera que no constituyan molestia o provoquen daño.

El contratista proporcionará todos los entibados, tanto metálicos como de madera, necesarios para sostener los terraplenes, estructuras, servicios e instalaciones, y en cantidad suficiente para la realización pronta de la obra. Las excavaciones serán constantemente conservadas en condiciones de seguridad por el contratista, para sus actividades, las de Supervisión de Obra y los que ésta señale. La aprobación de los entibados por parte de la supervisión de obra no relevará al contratista de su responsabilidad.

3.3.2.1 Excavación en Vaciado

Descripción

Excavación a cielo abierto, realizada con medios manuales y/o mecánicos, para rebajar el nivel del terreno. Dentro de estas tareas se encuentran las destinadas a nivelar el terreno con el fin de obtener las pendientes, dimensiones y alineaciones definidas en proyecto.

Puesta en obra

El vaciado se hará por franjas horizontales de altura máxima 3 m. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina no trabajará en dirección perpendicular a ellos. El contratista extremará las precauciones durante los trabajos de vaciado al objeto de que no disminuya la resistencia del terreno no excavado, se asegure la estabilidad de taludes y se eviten deslizamientos y desprendimientos, que pudieran provocar daños materiales o personales. Deberá evitar también erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso. Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación. Los trabajos se realizarán con medios manuales y/o mecánicos apropiados para las características, volumen y plazo de ejecución de las obras, contando siempre con la aprobación de la Dirección Facultativa previa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobarán cotas de fondo y de replanteo, bordes de la excavación, zona de protección de elementos estructurales y pendiente de taludes rechazando las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por la Dirección Facultativa que deberán ser corregidas por el contratista.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración: la medición se calculará

según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de excavación necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

3.3.2.2 Excavación en zanjas y fundaciones

Descripción

Quedan incluidos dentro de este apartado las tareas necesarias para ejecutar las zanjas y pozos destinados a la cimentación, drenaje, saneamiento, abastecimiento, etc. realizados con medios manuales o mecánicos con anchos de excavación máximos de 2 m y 7 m de profundidad.

Puesta en obra

Previo a los trabajos de excavación, la Dirección Facultativa deberá tener aprobado el replanteo, para lo cual este ha de estar definido en obra mediante camillas y cordeles. El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes. Se evitará el acceso de agua a zanjas excavadas, evacuando la misma inmediatamente en caso de no poder evitarse. Se harán las entibaciones necesarias para asegurar la estabilidad de los taludes. La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes franjas entibadas. Se tomarán las medidas necesarias para que no caigan materiales de excavados u otros a la zanja o pozo.

Si se encontrara material inadecuado para cimentar sobre él, se eliminará y sustituirá hasta la profundidad que la Dirección de Obra indique.

La Dirección de Obra deberá aprobar las condiciones del suelo del fondo de todas las excavaciones para cimentación.

Si se encontrara material inadecuado para cimentar sobre él, se eliminará y sustituirá hasta la profundidad que la Dirección de Obra indique.

La Dirección de Obra deberá aprobar las condiciones del suelo del fondo de todas las excavaciones para cimentación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m o fracción y los pozos cada unidad. Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación. Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración: la medición se calculará según los perfiles teóricos de excavación según el tipo de terreno excavado, considerando la profundidad necesaria de excavación realizada.

3.3.3 Rellenos

Descripción

Se definen como rellenos localizados los rellenos posteriores de las excavaciones localizadas, que sea necesario realizar una vez que se hayan alojado en ellas los elementos que han exigido la excavación.

Los materiales de rellenos salvo si se indica lo contrario, procederán de las excavaciones y deberán ser aprobados por la Supervisión de Obra, que podrá ordenar la colocación de materiales de préstamos si los procedentes de excavaciones resultan inadecuados.

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de cantera para relleno de zanjas, pozos o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.

Puesta en obra

Las aportaciones de material de relleno se realizarán en tongadas de 30 cm. máximo, con un espesor de las mismas lo más homogéneo posible y cuidando de evitar terrones mayores de 9 cm. La densidad de compactación será la dispuesta en los otros documentos del proyecto y en el caso de que esta no esté definida será de 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal procediéndose si es preciso a su humectación o desecación para obtener la densidad exigida. No se trabajará con temperaturas menores a 2º C ni con lluvia sin la aprobación de la Dirección Facultativa. Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente más seca de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada se hará de forma uniforme sin encharcamientos. Las tongadas se compactarán de manera uniforme, todas las tongadas recibirán el mismo número de pasadas, y se prohibirá o reducirá al máximo el paso de maquinaria sobre el terreno sin compactar. Para tierras de relleno arenosas, se utilizará la bandeja vibratoria como maquinaria de compactación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se realizará una inspección cada 50 m³, y al menos una por zanja o pozo rechazando el relleno si su compactación no coincide con las calidades especificadas por la Dirección Facultativa o si presenta asientos superficiales.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración: la medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de relleno necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

3.3.4 Terraplén

Se definen como obras de terraplén las consistentes en la extensión y compactación de suelo o materiales sueltos necesarios para construir las explanadas que han de servir de asiento a calzadas, aparcamientos y otros elementos del espacio. Su ejecución incluye las operaciones siguientes, que se repetirán cuantas veces resulte necesario.

- Preparación de la superficie de asiento
- Extensión de una tongada.
- Humectación.
- Reperfilado final.

Los materiales a utilizar en la formación de terraplenes deberán cumplir las condiciones que figuran en el apartado correspondiente de este pliego a cuyo efecto se considerará como coronación la parte superior hasta una profundidad de 0,5m, según especifica el PG3/75, “los últimos 50 cm del terraplén serán ejecutados con material seleccionado y con un grado de compactación del 100% del Próctor”.

3.3.5 Bases granulares del tipo “zahorra natural” y “zahorra artificial”

Los viales de los caminos tendrán 5,00 m de ancho en la calzada de rodadura, en los terraplenes, su sección estará compuesta por una capa de regularización y mantenimiento de zahorra natural de 0,2 m de espesor, debidamente compactada, taludes naturales 1:1,5 en terraplén y una capa de rodadura con un espesor de 0,2 m compuesto por zahorra artificial. En sus bordes laterales llevarán una cuneta de desagüe en tierras de 0,5 m en su parte más ancha y 0,25 m de profundidad mínima desde la subrasante. La cuneta de desagüe hormigonada (pendiente mayor del 8%) de 0,60 m en su parte más ancha y 0,20 m de profundidad mínima.

Los materiales a utilizar deberán cumplir las condiciones exigidas en el apartado correspondiente de este Pliego de Condiciones. El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección Facultativa de las mismas y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

La base granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad habida y las rasantes indicadas en los planos del proyecto.

Si existieran depresiones en la superficie, se rellenarán con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquella y se compactará hasta alcanzar la misma densidad.

Una vez preparada la superficie de asiento de la base granular se procederá a la construcción de ésta. Los materiales serán extendidos tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación, en tongadas de espesor uniforme medidos después de compactar.

Las bases granulares se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no produzcan huellas rodadas en la superficie. El contratista de las obras será responsable de los daños originados por esta causa, siendo de su cuenta la reparación de los mismos, con arreglos a las especificaciones del presente Pliego.

La densidad del material compactado deberá ser del 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor modificado.

3.3.6 Mantenimiento, transporte y reextensión de tierra vegetal

La tierra vegetal excavada en la obra principal será utilizada posteriormente, en su totalidad o parte de ella, en la preparación del terreno en las zonas de revegetación.

Con el fin de conservar las tierras vegetales útiles para su uso en las labores de revegetación, se llevará a cabo una gestión de las mismas que supondrá el mantenimiento del acopio, dispuesto en artesas o caballones, y su posterior reextensión sobre las zonas degradadas en las que se van a realizar operaciones de siembra y plantación. Las tierras vegetales extraídas se apilarán formando caballones o artesas, cuya altura se promediará en 1,50 m, sin exceder nunca de los 2 m, manteniéndose, de este modo, las condiciones aeróbicas necesarias y evitando la compactación del suelo.

La reextensión se realizará con motoniveladora siempre que las condiciones del terreno lo permitan. Para la reextensión de las tierras vegetales deberán llevarse a cabo diversas medidas que permitan el drenaje y la estabilidad de la tierra vegetal. Las zonas afirmadas y en suelos cohesivos hay que escarificarlos antes de colocar la capa superior con el fin de hacerla permeable al aire y al agua, evitando encharcamientos que originan ambientes reductores.

Con el fin de obtener la máxima reutilización de las tierras, la reextensión de las tierras vegetales acopiadas se realizará en una capa con un espesor mínimo de 20 cm, aumentando este espesor en zonas de dominio público hasta emplear el máximo posible de la tierra vegetal excavada en la obra.

Cuando el terreno a recubrir presente pendiente, el vertido de la tierra vegetal se realizará desde las zonas superiores, con la finalidad de permitir un mejor reparto por la superficie.

El resto de tierra vegetal sobrante se transportará a vertedero.

3.3.7 Transporte de Tierras

Descripción

Operaciones necesarias para trasladar a vertedero los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.

Puesta en obra

Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras. Las rampas para la maquinaria tendrán el talud natural que exija el terreno y si se transportan tierras situadas por debajo de la cota 0,00 su anchura mínima será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y con pendientes máximas del 12% en tramos rectos o del 8% en tramos curvos. El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tanto la disposición de las vías de circulación como las rampas y terraplenes realizados contarán con la supervisión y aprobación de la Dirección Facultativa. La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración: la medición se calculará aplicando el coeficiente de esponjamiento al material a transportar y considerando la distancia a vertedero.

3.4 Cimentación

La cimentación está constituida por elementos de hormigón, cuya misión es transmitir las cargas del edificio al terreno y anclar el edificio contra empujes horizontales. Antes de proceder a la ejecución de los trabajos es necesario ubicar las acometidas de los distintos servicios, tanto los existentes como los previstos para el propio edificio. El contratista no rellenará ninguna estructura hasta que se lo indique la Dirección Facultativa. La construcción de cimentaciones está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos.

El diseño de la cimentación de cada equipo se adaptará a las características geotécnicas e los suelos sobre los que se ubiquen, pudiendo variar según las zonas.

Como norma general, se deberá realizar la excavación a la profundidad indicada como se muestra en los planos. Si el Director de Proyecto lo cree conveniente por las características del terreno, se podrá excavar menos profundidad, aunque manteniendo siempre el canto de la zapata embebido en el terreno natural. El fondo de la excavación se nivelará y limpiará cuidadosamente de partículas sueltas.

La cimentación debe realizarse sobre un fondo seco. Si existe riesgo de afloramientos de agua o inundaciones debe preverse el material adecuado para extraer el agua. Nunca se debe hormigonar si el fondo de la excavación está inundado. Si se detectan malas condiciones o agua en cualquier lugar en la excavación, se parará la excavación inmediatamente.

Hay que compactar el suelo de la excavación y verter una capa de 10 mm. de hormigón de limpieza (HM-15/P/40/IIa+H). El hormigón de limpieza debe estar correctamente nivelado. Una vez hecho esto se dispondrá de la ferralla y se nivelará el carrete por medio de tres tornillos de nivelación. También se estará a lo recogido en la Norma NTE/CSZ-1-2-3-4.

El trabajo comienza colocando la armadura de refuerzo del fondo en las posiciones adecuadas. La armadura de refuerzo se coloca y se fija al menos 40 mm. por encima de la capa de hormigón de limpieza, después de que ésta haya fraguado.

Se coloca la virola apoyada con las patas en la capa de hormigón de limpieza. La parte más alta de la virola deberá estar completamente horizontal, y esto se consigue ajustando los 3 tornillos de regulación. El trabajo deberá realizarse muy cuidadosamente, para que así no exista riesgo de que la torre quede desequilibrada después del montaje. Como se indica posteriormente en el apartado de control de calidad, la desviación máxima sobre la horizontal no deber ser superior a ± 2 mm.

Considerando la posible corrosión en la virola y en las armaduras, las barras deberán mantenerse sin contacto con la virola. No obstante, debe asegurarse la conductividad eléctrica de la armadura efectuando soldaduras en los puntos indicados en el plano correspondiente.

El hormigón deberá estar compuesto, mezclado y preparado con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando las limitaciones especificadas en el artículo 68 de la norma EHE. La planta de hormigón deberá lograr las especificaciones indicadas en la denominación.

Cualquier aditivo necesario para la utilización del hormigón en ambientes o condiciones especiales debe añadirse sin perjuicio de las características mecánicas del hormigón. Deberá consultarse su utilización con el Director de Proyecto.

El tiempo transcurrido desde la preparación del hormigón en la planta hormigonera y su vertido en la cimentación no deberá exceder en ningún caso de una hora y media. En ningún caso debe añadirse agua para facilitar su vertido. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales recogidas en la norma EHE, que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Se deberá tener un gran cuidado durante el vertido, especialmente cuando se realice el rellenado por la parte interior de la virola. Debe verterse el hormigón por el hueco interior exis-

tente entre las terminaciones de las armaduras en estrella que atraviesan la virola y vigilar que no caiga sobre dichas armaduras, para asegurarse de que la virola no se desvía y está en el centro de la base y con la brida superior completamente horizontal.

Deberá utilizarse un vibrador y el relleno debajo de la brida y armadura inferiores deberá ser completo para así no tener ningún defecto en ninguna zona.

Inmediatamente después del relleno, las superficies libres del hormigón se deberán mantener húmedas con algún producto de curado hasta que se realice el relleno de tierra. El relleno de tierra se puede utilizar como cubierta cuando el hormigón se haya endurecido (después de 24 horas).

El hormigón tiene que aislarse de la pérdida de calor y humedad durante al menos 7 días y 7 noches, tanto en verano como en invierno. Si el relleno de tierra se realiza antes de los 7 días y las 7 noches mencionadas, la parte de cimentación que permanezca visible deberá estar aislada para no perder calor ni humedad.

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón utilizado, para posterior rotura por un laboratorio independiente de la zona. Las hojas de control deben estar siempre a disposición del Director de Proyecto.

3.4.1 Fabricación de Hormigón Armado

Descripción

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 2661/1998 Instrucción de Hormigón Estructural (EHE art. 30).

Se definen como hormigones los materiales formados por mezcla de cemento Pórtland con adiciones activas, siderúrgico, puzolánico, compuesto, aluminoso o natural, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

La Dirección Facultativa de las obras podrá exigir cuantos datos de catálogo, informes y certificaciones considere procedentes para los productos de adición que se utilicen.

La dosificación del cemento, áridos, agua y en su caso aditivos a utilizar, deberá ser sometida por el contratista a la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, el cual podrá exigir las modificaciones que considere necesarias a la vista de los materiales y medios disponibles. La aprobación de la dosificación y de las fórmulas de trabajo por la Dirección Facultativa de las obras, no exime al contratista de su responsabilidad y se exigirán en todo caso que los hormigones utilizados en obra tengan las resistencias exigidas.

Las características de los hormigones se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se indiquen, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas

Materiales

Cemento: según artículo 26 de la EHE, RC-03 y normas armonizadas UNE-EN 197.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-03. En el caso de cementos comunes irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE. Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes, y durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos homologados.

Agua: se atenderá a lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE.

El agua utilizada no contendrá ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón.

Áridos: cumplirán las condiciones del artículo 28 de la EHE.

Pueden emplearse gravas y arenas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en 28.3 EHE y en la norma armonizada UNE-EN 12620, en caso de duda, el fabricante deberá realizar ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en 28.3 EHE. Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren los datos indicados en 28.4 EHE, el marcado CE y la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Armaduras pasivas: según las UNE 36068:94, 36092:96, 36739:95 EX y el artículo 31 de la EHE.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. Las armaduras se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con los Informes Técnicos de dichas normas.

Armaduras activas: cumplirán lo establecido en las UNE 36094:97 y el artículo 32 de la EHE.

Los fabricantes deberán garantizar como mínimo las características indicadas en 32.2 EHE. Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones. El fabricante facilitará, además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas. Además, irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia. El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el CONTRATISTA deberá obtener de la Dirección de Obra la aprobación escrita de la armadura colocada.

Las armaduras deberán estar limpias de barro y materias extrañas antes de la colocación del hormigón.

Cuando sea necesario colocar solapes de armadura que no estén en los planos, se dispondrán de acuerdo con el Artículo 66.6° (EHE).

Puesta en obra

La puesta en obra se atenderá a lo dispuesto en las Instrucciones EHE, EFHE y NCSE-02.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. Se prohíbe la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados. En el corte de la ferralla no está permitido el uso del arco eléctrico. El doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 66.3 de la EHE. Los empalmes de armaduras deberán realizarse con la aprobación de la Dirección Facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0º C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos. Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 66.2 EHE, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento, manteniendo un tiempo mínimo de amasado de 90 segundos a la velocidad de régimen para los hormigones no fabricados en central. El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que posea recién amasado. Cada carga de hormigón fabricado en central, irá acompañada de una

hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en 69.2.9 EHE. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección de obra firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras.

La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 38º C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 º C en las próximas 48 horas. Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado. Las superficies vistas no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-03 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencias mecánicas, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03.

En el caso de hormigones fabricados en central, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y disposiciones que la desarrollan. Dicho control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.

Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón, así como tampoco será necesario en hormigón fabricado en central, que esté en posesión de un distintivo reconocido. En caso contrario, los materiales deberán someterse a los ensayos indicados en el artículo 81 EHE.

Se realizarán controles de consistencia, resistencia y durabilidad según los artículos 83, 84 y 85 EHE, y ensayos previos, característicos y de control según 86, 87 y 88 EHE. Se hará control de la calidad del acero y comprobación de soldabilidad, en caso de existir empalmes por soldadura, según el artículo 90 EHE.

Se hará un control de la ejecución por lotes, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales, siguiendo las indicaciones del artículo 95 EHE.

3.4.2 Acero en barras para armaduras de hormigón armado

La forma y dimensiones de las armaduras y los tipos de acero a utilizar serán los señalados en los planos. Las armaduras serán preparadas a partir de las hojas de hierros, confeccionadas por el contratista según formato que facilitará la Dirección Facultativa. En ellas se incluirán todas las armaduras de la obra sin excepción, con sus formas y longitudes detalladas suficientemente.

Deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, para lo cual deberán entregarse a ésta por duplicado de forma que no exista posibilidad de confusión al relacionar dichas hojas con los planos.

La preparación, en lo que se refiere a radios, velocidad y método de doblado, seguirá las prescripciones de la instrucción EHE. De forma expresa se prohíbe taxativamente la utilización del soplete para el doblado de las barras.

Las armaduras se almacenarán en obra, de forma que no estén en contacto con tierra o barro del suelo, bajo un cobertizo, abrigadas de la lluvia. Las armaduras preparadas para su colocación irán provistas de una placa metálica o de algún dispositivo similar en el que figure el elemento resistente de la obra en el que van a ir colocadas con claridad y detalle suficiente para que no haya confusiones.

Las armaduras se colocarán limpias de grasa, barro y en general cualquier recubrimiento que pueda disminuir su adherencia con el hormigón. La oxidación superficial será admitida cuando no alcance nivel de exfoliación, esté firmemente adherida y la disminución de sección sea despreciable, a juicio de la Dirección Facultativa.

Las armaduras se colocarán de forma que no se desplacen durante la colocación de encofrados, hormigones, etc. para ello, se utilizarán tantas ataduras como sea necesario. Se prohibirá al personal de la obra andar sobre las armaduras, utilizándose para ellos los medios que sean necesarios, (tablones, etc.).

La colocación de las armaduras deberá ser repasada inmediatamente antes del hormigonado, y sólo podrá comenzar esta operación de hormigonado una vez dada la autorización por la Dirección Facultativa.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o entre armaduras que se crucen serán de mortero de cemento suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él. El contratista preparará muestras de los mismos al comenzar las obras, que serán sometidas a la aprobación de la Dirección. Se prohíbe la utilización de tacos de madera o plástico como espaciadores.

3.5 Estructuras metálicas

Las estructuras metálicas en cuanto a la fabricación, ejecución, uniones, montaje, tolerancias, protección y control de calidad habrán de ajustarse al Código Técnico de la Edificación (DB-SE-A) y a lo exigido en Especificaciones Técnicas de la Dirección de Obra, que le sean aplicables.

Las Especificaciones Técnicas de la Dirección de Obra detallarán las pruebas de carga a realizar sobre la estructura terminada o alguno de los elementos, describiendo la forma de aplicación y los tiempos de mantenimiento de cargas, así como las lecturas a anotar de los aparatos de medida.

3.5.1 Anclajes

Las normas y recomendaciones que siguen se establecen para pernos de anclajes normales. En caso de utilizar anclajes especiales, junto con su definición se darán las normas de ejecución.

La perforación se efectuará, salvo indicación en contra, por percusión y normal a la superficie de anclaje.

Las profundidades de los taladros que se indiquen en los planos serán las mínimas.

Realizada la perforación e inmediatamente antes de introducir el perno en el taladro, se procederá al lavado del taladro mediante agua a presión -no menor de 5 kg/cm²- introduciendo un tubo o manguera hasta el fondo del taladro, manteniendo la circulación de agua hasta que salga completamente limpia sin turbiedad ni elementos en suspensión. Se

terminará la operación introduciendo aire a presión hasta eliminar completamente el agua procedente del lavado.

Inmediatamente después de esta operación de secado, se procederá al relleno del taladro mediante mortero o lechada de cemento, cuya dosificación será establecida oportunamente por la Dirección de Obra. El relleno debe efectuarse introduciendo el tubo o manguera hasta el fondo del taladro y rellenando, por tanto, de abajo hacia arriba hasta ver salir el producto por la boca del taladro. En ese instante, se iniciará la retirada lenta del tubo de aducción, sin dejar de introducir producto de relleno.

Terminada la operación anterior se retirará el tapón y se introducirá el perno perfectamente limpio, que, una vez colocado, no deberá sufrir golpe ni desplazamiento alguno hasta el endurecimiento completo del relleno.

3.5.2 Acero laminado para estructuras metálicas

Los aceros no aleados laminados en caliente para construcciones metálicas serán de calidad AE 275-8 según la Norma UNE 36.080.85 o S275 JR según la UNE-EN- 10027-93 debiendo cumplir con dichas normas y con las condiciones técnicas generales de suministro de productos siderúrgicos según lo indicado en la Norma UNE 36007.

Estos aceros están destinados a ser empleados exclusivamente en las condiciones previstas por la Norma UNE 36080-85, es decir, a temperaturas ambientales de servicio en estructuras metálicas atornilladas, roblonadas o soldadas, no estando previsto para ser sometidos a tratamientos térmicos salvo los de normalizado o de eliminación de tensiones.

Los perfiles utilizados y la ejecución de las estructuras se ajustarán a la Norma EA-95 (Estructuras de acero en Edificación).

La disposición de los laminados, y su medición se realizará conforme a los valores teóricos de acuerdo con los planos e instrucciones del Proyecto, no considerándose los despuntes, solapes, ganchos, patillas, etc. que pudieran introducirse.

En aquellos casos que se suministren perfiles ya elaborados, incluirán 2 manos de pintura protectora antioxidante y su medición se realizará por su peso directo.

3.6 Canalizaciones enterradas

En las canalizaciones se ubicarán las líneas de media tensión, así como la canalización de control y los cables de puesta a tierra. Sus dimensiones se adaptarán a lo descrito en los planos correspondientes del presente proyecto.

Se dispondrán arquetas para la canalización de control.

En los pasos bajo viales de la canalización, ésta se dispondrá entubada y hormigonada en el interior de la zanja.

3.7 Red de Tierras

Cualquier elemento que no soporte tensión deberá estar conectado a la malla de tierra de la subestación. El contacto de los conductores de tierra deberá hacerse de forma que quede completamente limpio y sin humedad.

3.8 Unidades no incluidas en el presente Pliego

Las Unidades de las obras que no se han incluido en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre, con las reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señales la Dirección Facultativa.

4. PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LA TOTALIDAD DE LAS OBRAS

La dirección de las obras podrá ordenar la ejecución de cuantos ensayos o pruebas considere convenientes para garantizar la calidad de los materiales y la correcta ejecución de las obras.

Los ensayos podrán ser realizados por un laboratorio oficial y cuando no sea posible deberán ser realizados por el laboratorio que designe la Dirección Facultativa de las obras. Con independencia de estos ensayos el contratista podrá realizar o encargar a su cargo los ensayos que estime convenientes.

Los gastos ocasionados por pruebas indicadas serán a cargo del contratista. Los ensayos ordenados por la Dirección Facultativa de las obras cuyo resultado sea negativo, serán en todo caso de cuenta del contratista.

5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del presente Pliego de Condiciones se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de la obra correspondientes, a menos que se excluyan de forma expresa.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas, energía y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean precisas para que las unidades de obra terminadas puedan ser aprobadas con arreglo a lo especificado en la documentación de contrato de este Proyecto y especialmente todos los materiales, medios, y operaciones que sean necesarios para garantizar la seguridad de la obra, del tráfico y del personal operario.

Cuando por rescisión, o por otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios, sin que puedan pretenderse la valoración de las unidades de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Si es preciso ejecutar unidades de obra no especificadas en el presente Proyecto, se tendrán en cuenta los precios asignados a obra o materiales análogos si los hubiese, y cuando no, se discutirán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa de las obras y el contratista sometiéndolos a la aprobación superior si resultase acuerdo.

6. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Al término de las obras comprendidas en el Proyecto, se hará una recepción de las mismas, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso, dándose la obra por terminada si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta, y se darán las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

A partir de la fecha del Acta de Recepción comenzará a contar el plazo de garantía, que salvo indicación contraria establecida en la adjudicación será de UN AÑO. Durante este plazo el contratista queda obligado, a su cargo, a realizar cuantos trabajos de conservación y reparación sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Caso de que se demore excesivamente el momento de la recepción, por causas imputables al contratista, la propiedad podrá ocupar o usar las obras, sin que esto exima al contratista de su obligación de terminar los trabajos pendientes, ni que pueda significar la aceptación de la recepción.

Zaragoza, noviembre de 2020

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 1.923

Fdo.: D^ª. Rosario Urbano Roy

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO

ANTEPROYECTO

**SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV**

TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

**DOCUMENTO Nº2 PLIEGO DE CONDICIONES
(MONTAJE ELECTROMECAÁNICO)**

NOVIEMBRE 2020
101400-10.02.02- Pliego Condiciones-01

IDOM

Índice

1.	OBJETO	3
2.	NORMAS	3
3.	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	3
4.	CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPOS	3
5.	REPLANTEOS PREVIOS	4
6.	TRABAJOS MECÁNICOS GENERALES	5
6.1	Soldadura	5
6.2	Uniones atornilladas	6
6.3	Fijaciones con pernos	7
6.4	Estructuras metálicas	8
7.	TRABAJOS ELÉCTRICOS GENERALES	9
7.1	Generalidades	9
7.2	Canalizaciones eléctricas	9
7.3	Tendido y conexionado de cables	10
7.4	Sistema de puesta a tierra	11
7.5	Sistema de iluminación y fuerza	12
7.6	Trabajos en parque de intemperie	12
8.	TRABAJOS EN EQUIPOS SINGULARES	15
8.1	Alcance	15
9.	PUESTA EN MARCHA	16

1. OBJETO

El presente Pliego de Condiciones de Montaje Electromecánico tiene por objeto definir las condiciones técnicas aplicables a los trabajos de montaje electromecánico.

Cuando exista contradicción entre lo indicado en este Pliego y lo indicado en los códigos y normas que en ellos se referencian, prevalecerán los requisitos establecidos en el Pliego, debiendo el contratista informar al propietario de cualquier discrepancia de este tipo que pueda surgir.

Si existiera contradicción entre requisitos de un mismo documento o de documentos del mismo tipo, prevalecerá el que suponga un mayor grado de exigencia.

2. NORMAS

La normativa aplicable en cada caso, Diseño, Fabricación, Montaje, inspecciones, etc., será la indicada en las especificaciones de diseño y las aprobadas por el propietario en el Plan de Calidad del contratista, además de las indicadas expresamente en los capítulos de este Pliego y en particular:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC LAT 01 a 09. Real Decreto 223/2008 del 15 de Febrero, del Mº de Industria y Energía. B.O.E. 19-Marzo- 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 (B.O.E. 09-06-2014).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-BT 01 a 51. RD 842/2002, de 2 de Agosto, del Ministerio de Industria (B.O.E. 224 de 18-Septiembre-2002).

Todas las normas serán consideradas en su última edición con los adendum emitidos hasta la fecha.

3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El contratista deberá establecer e implantar un Plan de Calidad que le permita asegurar que todas las actividades realizadas cumplen con los requisitos contractuales.

4. CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPOS

El suministro de todos los materiales y equipos a montar, salvo indicación en contra, será por cuenta del contratista.

El contratista será responsable de los materiales y equipos, incluyendo el personal y medios necesarios para las actividades de recepción en fábrica y en obra, almacenamiento, conservación, manipulación y transporte hasta el lugar de montaje y el mantenimiento necesario después del montaje, hasta la entrega final al propietario.

El contratista deberá reparar satisfactoriamente, o reponer, todos los materiales y equipos que resulten dañados o inutilizados como consecuencia de una inadecuada o incompleta realización de tales actividades.

El propietario tendrá acceso y podrá ejercer su supervisión sobre todas las actividades relacionadas con la fabricación, el almacenamiento, manipulación y mantenimiento de equipos y materiales.

En el Plan de Calidad de la obra, el contratista establecerá el correspondiente procedimiento general de almacenamiento, manipulación y mantenimiento, en el que se contemplarán tanto los aspectos técnicos como de funcionamiento del almacén, con la definición completa del proceso a seguir, las condiciones técnicas y las responsabilidades para cada una de las actividades.

Los materiales de aportación deberán ser almacenados en un área acondicionada, libre de humedad y temperatura adecuada.

5. REPLANTEOS PREVIOS

El contratista será responsable de la correcta realización de los trabajos topográficos de replanteo previos al montaje electromecánico, así como de la fijación y marcado de ejes y cotas de nivel y aportará los equipos y personal técnico necesarios para la ejecución de los mencionados trabajos.

El propietario entregará al contratista una relación de los puntos de referencia junto con los planos generales de replanteo donde figurarán las coordenadas de los vértices y los ejes de referencia establecidos.

El contratista realizará el control de cotas, medidas, ángulos y elevaciones de los equipos a montar, así como de sus emplazamientos y situación respecto a ejes de referencia. Además, comprobará la ejecución realizada por terceros cuando ello afecte a alguna de las actividades contratadas, indicando por escrito la aceptación de las mismas.

Serán rechazados todos aquellos valores, medidas, cotas, ejes o puntos de referencia que no hayan sido obtenidos a partir de los puntos y ejes de referencia inicialmente aprobados por el propietario.

Si aparecieran errores en la colocación, nivelación, dimensiones o alineaciones de alguna parte del trabajo, el contratista los corregirá a su cargo. Asimismo, serán a su cargo las comprobaciones posteriores que pueda efectuar el propietario.

6. TRABAJOS MECÁNICOS GENERALES

6.1 Soldadura

6.1.1 Alcance

Este apartado será de aplicación siempre que se deban realizar operaciones de soldadura en cualquier elemento y/o fase de montaje.

6.1.2 Códigos y Normas

La cualificación de los procedimientos de soldadura y la homologación de soldadores y operadores de soldadura se realizará de acuerdo con el Código ASME, Sección IX (en adelante ASME IX) o con las normas EN 287 y EN 288, y con los requisitos particulares que se dan más adelante en este apartado.

El resto de los requisitos aplicables a la soldadura de cada elemento, incluido el alcance mínimo de ensayos no destructivos a realizar, será el más exigente entre los referidos en los códigos de diseño aplicables, este documento y la especificación técnica correspondiente.

Para soldaduras en tuberías de sistemas, independientemente de sus condiciones de servicio, se considerará siempre aplicable el Código ANSI/ASME B31.1 (en adelante ANSI B.31.1) así como ASME III en las que lo requieran, además de los requisitos adicionales indicados en este pliego.

Para soldaduras en estructuras metálicas y elementos similares será aplicable el Código ANSI/AWS D1.1 (en adelante AWS D1.1), el Código Técnico de la Edificación o el EURO Código 3.

Para soldaduras en tubería forzada serán aplicables las Recomendaciones de C.E.C.T.

Para soldaduras en equipos singulares, tales como turbina y alternador, caldera, grúas, compuertas, etc., serán aplicables las especificaciones e instrucciones particulares del fabricante.

El material de soldadura estará de acuerdo con el Código ASME, Sección II, Parte C y con los requisitos particulares que se dan más adelante en este apartado, salvo el correspondiente a equipos singulares, como turbina y alternador, caldera, grúas, compuertas, etc., para el que aplicará la especificación del fabricante.

6.1.3 Procedimientos de soldadura

Los procedimientos a emplear por el contratista serán acordes con la utilización de los siguientes procesos:

- Soldadura manual al arco con electrodos revestidos.
- Soldadura manual al arco con electrodo de tungsteno en atmósfera neutra.
- La combinación de los procesos anteriores.

- Soldadura semiautomática con protección de CO₂, gas inerte o mezcla de ambos gases, con electrodo macizo (no válido para soldadura de tuberías de sistemas).

Cualquier otro proceso de soldadura requerirá la aprobación expresa de la organización del propietario en obra.

Para la realización de soldaduras en tuberías de acero inoxidable se empleará gas inerte para purgado del interior de ésta. La purga será mantenida hasta que el espesor de soldadura garantice la no influencia del ambiente interior de la tubería en la soldadura. No será necesario el purgado en las tuberías de acero al carbono.

6.1.4 Homologación de soldadores

Todos los soldadores deberán estar homologados para los procedimientos de soldadura que vayan a utilizar en las posiciones necesarias para la realización de los trabajos. Asimismo, deberá estar homologado el personal que realice puntos de soldadura.

6.1.5 Material de soldadura

Los materiales de soldadura deberán estar certificados de acuerdo con lo requerido en la especificación o norma aplicable, con los resultados de todos los ensayos solicitados para la clasificación del material, realizados por cada lote de fabricación (tipo de certificado correspondiente a Schedule J y Class C4 según la norma AWS A5.01-SFA-5.01 de ASME II Parte C).

6.2 Uniones atornilladas

6.2.1 Alcance

Este apartado será de aplicación siempre que se deban realizar uniones atornilladas en cualquier elemento y/o fase del montaje.

Los requisitos establecidos en este apartado son generales y serán completados, cuando proceda, en los documentos particulares de contratación.

6.2.2 Códigos y Normas

El material de tornillería deberá cumplir con las normas DIN 267 y DIN 13.

Las uniones atornilladas estarán de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación SE-A.

6.2.3 Materiales

Independientemente de la recepción en obra, el contratista deberá realizar una comprobación de material de tornillería previamente a su utilización.

Además de la comprobación de la ausencia de daños y del tamaño nominal, se comprobará la correcta identificación del elemento de acuerdo con la calidad aplicable.

6.2.4 Realización de agujeros

Normalmente los taladros en las piezas vendrán realizados. En los casos especiales en los que sea necesario escariar algún agujero a una determinada medida, la documentación particular de contratación y/o los planos e instrucciones definirán las condiciones técnicas del mismo.

6.2.5 Fijación de tornillos ordinarios y calibrados

Toda la tornillería se apretará con llave dinamométrica o similar, de tal forma que cada tornillo, espárrago o bulón lleve el par de apriete que le corresponda.

6.2.6 Fijación de tornillos de alta resistencia

Las superficies en contacto de los elementos a unir se dejarán libres de manchas de pintura, se limpiarán de óxidos y cascarillas de laminación mediante chorro de arena, granalla de acero, decapado, etc., y se limpiarán de grasas y aceites mediante disolventes apropiados.

Se emplearán en todos los casos arandelas de alta resistencia, colocadas de forma que sus caras biseladas queden en contacto con las cabezas de tornillo y tuerca.

Las tuercas se apretarán utilizando los equipos específicos diseñados por el proyecto a tal fin, debiendo estar documentalmente tarados los componentes de los mismos destinados a medir la variable o variables definitorias del grado de apriete. Se observará fielmente el orden de apriete establecido por el proyecto.

6.3 Fijaciones con pernos

6.3.1 Alcance

Este apartado es de aplicación a los trabajos a realizar para la fijación de pernos de anclaje de cualquier elemento que los precise, de acuerdo con los planos correspondientes.

6.3.2 Códigos y Normas

Para la instalación de pernos de expansión será de aplicación el procedimiento elaborado por el contratista y las normas y/o recomendaciones del fabricante de los mismos.

6.3.3 Materiales

Los tipos de pernos a utilizar serán los definidos en los planos de ingeniería y en ausencia de tal definición, serán utilizados los modelos HILTI:

- HSL para grandes cargas
- HSA resto

Cualquier otro tipo de anclaje deberá ser aprobado por la organización del propietario en obra.

6.4 Estructuras metálicas

6.4.1 Alcance

Este apartado es de aplicación a los trabajos de montaje de las estructuras metálicas definidas en los planos correspondientes.

6.4.2 Códigos y Normas

El montaje de estructuras metálicas se llevará a cabo de acuerdo con todos los requisitos aplicables del Código ANSI/AWS D1.1: Structural Welding Code Steel (en adelante, denominado AWS D1.1). Edición correspondiente a la fecha del Contrato.

Serán de aplicación, asimismo, los siguientes códigos y normas:

- Normas de los materiales utilizados.
- Códigos y normas aplicables a soldadura, uniones atornilladas, fijaciones con pernos y protección anticorrosiva, según lo indicado en los apartados correspondientes de este Pliego.

6.4.3 Materiales

Los materiales a utilizar serán los definidos en los planos aprobados por ingeniería.

Todos los materiales de elementos tales como: tapas marcos, escaleras y soportes en general serán suministrados en hierro galvanizado.

6.4.4 Tolerancias dimensionales

Las tolerancias dimensionales de los conjuntos montados serán las indicadas en los planos o, en su defecto, las indicadas en AWS D1.1.

6.4.5 Controles dimensionales

El alcance de los controles dimensionales a realizar será definido en cada caso en el correspondiente Programa de Puntos de Inspección, definiendo para cada uno de ellos la referencia del procedimiento y/o plano aplicable y el tipo de registro a emitir (informe específico, plano as-built, etc.).

Serán necesarios procedimientos específicos para controles dimensionales siempre que se deban utilizar técnicas especiales de medida y/o siempre que, por la complejidad o importancia de las medidas a realizar, así lo estime la organización del propietario en obra.

7. TRABAJOS ELÉCTRICOS GENERALES

7.1 Generalidades

7.1.1 Alcance

Este apartado será de aplicación al:

- Montaje de canalizaciones eléctricas, incluyendo en este concepto la canalización propiamente dicha, la soportación de la misma y las tapas de protección.
- Tendido y conexionado de cables.
- Sistema de Puesta a Tierra
- Sistema de Iluminación y Fuerza
- Trabajos de Parque de Alta Tensión

Se establecen en este punto las instrucciones generales que deberán seguirse para la correcta preparación, ejecución y documentación de los trabajos que se lleven a cabo durante el montaje.

7.1.2 Códigos y Normas

Será de aplicación lo que se establezca en los siguientes Reglamentos:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC LAT 01 a 09. Real Decreto 223/2008 del 15 de Febrero, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E. 19-Marzo- 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 (B.O.E. 09-06-2014).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueban el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a 51 (B.O.E. 18-9-2002).
- Instrucciones Técnicas del fabricante, aplicables a los equipos y componentes a instalar y correspondientes a almacenamiento, manipulación, montaje, ensayos y Puesta en Servicio.

7.2 Canalizaciones eléctricas

7.2.1 Requisitos generales

Previamente a la instalación, el contratista realizará un replanteo de detalle, ajustándose exactamente a la ubicación de los equipos y a la geometría de las estructuras y del trazado en general.

7.2.2 Canalizaciones bajo tubo

Las canalizaciones bajo tubo podrán ser de alguno de los siguientes tipos:

- De PVC
- Metálicas

y podrán discurrir enterradas en zanjas, empotradas o al aire.

Normalmente, el suministro del tubo se efectuará en largos comerciales y accesorios, que serán conformados por el contratista en obra.

Durante el montaje del tubo en general se tomarán las precauciones necesarias para evitar que entren en los tubos agua, polvo o cualquier tipo de suciedad, agentes contaminantes, etc. Además, una vez terminado el montaje y en tanto no se pasen los cables a través de los tubos, los extremos de los mismos se cerrarán con tapas estancas.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas a practicar en los tubos serán continuas (radio constante) y no originarán en los mismos aplastamientos o reducciones de sección interior útil que representen más de un 2% de dicha sección en los tubos de diámetro superior a 3", ni más de 1% en los tubos de diámetro igual o inferior a 3".

A este respecto, el contratista deberá prever la utilización de herramientas y plantillas adecuadas, tanto si el curvado se realiza en frío, como en caliente.

Cuando no aparezcan específicamente indicados en el Proyecto, el contratista fijará los radios de curvatura de la tubería de acuerdo con el criterio que resulte más exigente de los que a continuación se indican:

- Radio mínimo según las especificaciones del fabricante del cable.
- Radios mínimos establecidos en el apartado 2 de la Instrucción Técnica Complementaria de Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ITC-BT-21.
-

7.2.3 Canalizaciones en bandeja

En el caso de que el suministro de bandeja se realice en dimensiones (largo x ancho) comerciales, el contratista deberá presentarla y conformarla de acuerdo con los planos correspondientes.

Para el corte de la bandeja a las medidas especificadas se emplearán herramientas apropiadas y se evitarán las aristas o rebabas cortantes en los bordes.

7.3 Tendido y conexionado de cables

7.3.1 Tendido de cables

Requisitos Generales para el Tendido

En ningún caso se permitirán empalmes de cables.

El tendido se llevará a cabo de forma que no se produzcan daños en el cable, bien por roces con la propia canalización, o por excesiva tensión del mismo.

Los extremos de los conductos de cualquier tipo por donde haya de pasar el cable se protegerán con terminales adecuados.

La longitud del cable a dejar por cada extremo para su conexión al equipo será, en general, de vez y media el recorrido interior de un hilo desde dicho extremo hasta el punto de conexión más alejado del equipo al que vaya destinado el cable.

Las etiquetas con el número de identificación o designación de los cables se colocarán en los extremos de los mismos a la entrada de los equipos o componentes conectados.

Tendido de cables por bandeja

Se utilizarán rodillos para guiar los cables a lo largo de la bandeja y en los cambios de dirección, evitando que se produzcan daños en la cubierta exterior del cable.

Una vez efectuado el tendido de los cables deberán ser "peinados" en la canalización de forma paralela al eje longitudinal de la misma. Asimismo, deberán ser ordenados en capas y atados a la canalización y entre sí mediante cuerda ignífuga y no higroscópica (fibra de vidrio, o similar). El atado se efectuará en todos los cambios de dirección y cada dos metros como máximo en tramos rectos.

No se permitirán cruces de cables pertenecientes a una misma capa, ni entre capas. En el tendido por bandeja vertical o canalizaciones especiales, cada uno de los cables deberá sujetarse a la bandeja por medio de cuerda ignífuga o de grapas colocadas cada 0,75 metros.

7.3.2 Conexionado

La conexión de los cables de alta tensión se hará siguiendo las instrucciones del fabricante de los mismos.

Paralelamente a la ejecución del conexionado, se llevará a cabo el etiquetado del cable.

7.4 Sistema de puesta a tierra

7.4.1 Tendido y conexionado de los circuitos de tierra

Para la realización del conexionado de los cables y pletinas de tierra, el contratista cumplirá las condiciones desarrolladas a continuación.

Las uniones entre cables o entre cables y pletinas de cobre desnudo se realizarán, según se indique en el Proyecto, de alguna de las siguientes formas: Soldadura

Las uniones atornilladas entre pletinas o las que se realicen con grapas especiales o mediante terminales, se efectuarán observando las siguientes precauciones:

- Se limpiarán previamente las superficies de contacto, con el fin de que la resistencia eléctrica de la unión sea mínima.
- La limpieza indicada anteriormente se llevará a cabo de forma que no se elimine el galvanizado de las pletinas o estructuras que lleven este tratamiento.

- El contratista deberá dar el par de apriete adecuado a los tornillos, con el fin de asegurar la continuidad de la unión.

7.5 Sistema de iluminación y fuerza

El Sistema de Iluminación y Fuerza comprende el montaje de todos los elementos integrantes del mismo, como son: torres de iluminación, báculos, cajas de automatismo, armarios de reactancias, receptores de luz, canalizaciones, cajas de derivación, tendido y conexionado de cables, etc.

7.6 Trabajos en parque de intemperie

7.6.1 Requisitos de Instalación

El contratista deberá elaborar los siguientes procedimientos:

- Procedimiento general de montaje de embarrados.
- Procedimientos de montaje de aparamenta.
- Procedimientos de comprobaciones dimensionales.
- Procedimientos de verificaciones de funcionamiento de aparamenta.

7.6.2 Embarrados aéreos

Las bobinas de cable se colocarán sobre gatos y se empezarán a desenrollar por la parte superior, extendiendo el cable sobre el terreno, de forma que no se retuerza y evitando que roce con piedras o elementos que puedan dañarlo.

En el armado de cadenas se tendrá en cuenta, al abrir las aletas de los pasadores, que estos estén en perfecto estado. Antes de izar las cadenas se limpiarán los aisladores.

En las barras de cable de aluminio se tendrá en cuenta al comprimir las grapas, que las palas de derivación queden en el mismo sentido sin tener que retorcer después el cable.

En cada embarrado con distinto vano o con distinta sección de cable, se ejecutará una barra de prueba con arreglo a las tablas de tensado.

Antes de realizar el corte del cable se efectuarán las medidas reales de las barras y de las uniones entre aparatos y se estudiará con las medidas de cable disponible en cada bobina para desperdiciar lo menos posible. El corte de cada cable no sobrepasará el 5% de la medida real.

Se engrasará toda la tornillería, tanto la galvanizada, como la de acero inoxidable, antes y después de su montaje

Los cuerpos aislantes de aparatos y aisladores rígidos de toda instalación objeto de montaje deberán limpiarse antes de la puesta en servicio, eliminando toda suciedad.

El apriete de todas las piezas de conexión se realizará con llave dinamométrica, siguiendo las instrucciones del fabricante en cuanto al orden y par de apriete.

Soportes de aparamenta

En el armado de soportes, nivelación y aplomado, las tolerancias admitidas son las siguientes:

Alineación	± 5 mm.
Nivelación	± 2,5 mm.
Aplomado	± altura/1000

Una vez concluido el montaje de los elementos galvanizados, se llevará a cabo una inspección de todas las superficies y se marcarán las zonas que se encuentren deterioradas como consecuencia de las operaciones de manejo, montaje o soldadura.

En general, para la realización de los trabajos de montaje de soportes de aparamenta, se ajustará a los requisitos establecidos en el Capítulo correspondiente a "Estructuras Metálicas".

7.6.3 Aparamenta

Generalidades

El tratamiento de las superficies de contacto se hará de la forma siguiente:

- Las superficies de contacto plateado se limpiarán con un paño suave y con disolvente (Tricloroetano). En ningún caso podrán ser cepilladas ni esmeriladas. Después de efectuada la limpieza se aplicará una ligera capa de CONTACTIN de plata.
- Las superficies de contacto de cobre o aluminio se limpiarán con un cepillo de acero o tela esmeril. A continuación, se aplicará una ligera capa de CONTACTIN de cobre o aluminio, según el material de contacto.
- Los suplementos metálicos de calces para nivelación deberán ser de material inoxidable.
-

Transformadores

Para los trabajos de desmontaje, transporte y montaje de transformadores de potencia, se seguirán las instrucciones del fabricante y las contenidas en el Capítulo 8: "Trabajos en Equipos Singulares".

Interruptores de Alta Tensión (A.T.)

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar serán las que indique en las instrucciones el fabricante, que dependerán en cada caso del modelo y tipo de aparato. Como referencia para realizar la oferta pueden servir las siguientes:

- Comprobación de la presión de gas antes de iniciar el montaje.
- Comprobación de los taladros de anclaje, modificándolos si fuera necesario.
- Comprobación del correcto nivelado del soporte metálico del interruptor.
- Fijación del interruptor en su bancada y nivelación del mismo.
- Comprobación del apriete de tornillos y conexiones, por si en el transporte se hubiesen aflojado.
- Montaje de los diversos elementos que componen el interruptor.
- Conexión a tierra.
- Comprobación del sistema neumático y/o oleohidráulico.
- Proceso de regulación y ajuste.
- Llenado de gas SF6 o aceite tratado, según el caso, y comprobación de la no existencia de fugas.

- Interconexiones eléctricas entre los cables de la manguera procedentes de la banca a la cabina de control.
- Pruebas electromecánicas para su funcionamiento
- Apriete final de la tornillería con llave dinamométrica, con el par indicado en las tablas del fabricante.

Transformadores de Medida y Protección

Se comprobará, antes de su montaje, el taladrado de los soportes con los de anclaje de aparatos, modificándose en caso necesario en el soporte.

Antes de proceder a su montaje se medirán aislamientos. Si hubiese alguna anomalía se avisará al Inspector del propietario. Una vez realizado el montaje y previamente a la Puesta en Servicio se volverán a realizar las pruebas de medición de aislamiento y relación de transformación en todos los transformadores. En los de intensidad se probará a su vez la polaridad. Todos los datos obtenidos se incluirán en el Expediente Final de calidad.

Seccionadores

Se comprobará la perfecta perpendicularidad y nivelación en el montaje de las columnas aislantes y las cuchillas conductoras. Los suplementos metálicos para calces serán de material inoxidable.

Se comprobará el taladrado de los soportes con los de anclaje de los aparatos, modificando los taladros si fuera necesario.

Se revisará antes del izado el funcionamiento de cada polo y de las cuchillas de puesta a tierra, si las tuviese, haciendo los trabajos necesarios para su correcto funcionamiento.

Se colocará el mando y timonería de las cuchillas principales y de las de puesta a tierra, si las tuviese, comprobando la suavidad de maniobra y penetración simultánea y correcta de los contactos, así como el enclavamiento mecánico entre unas y otras. La regulación, ajustes y tolerancias se realizarán según las instrucciones del fabricante.

Se regularán y engrasarán los contactos auxiliares y de fin de carrera de los mandos manuales y eléctricos.

Se realizarán pruebas de funcionamiento manuales y eléctricas y se medirá el consumo del motor en cada fase.

Se conexionará a tierra la base de cada seccionador, realizando los taladros necesarios para la sujeción del cable de tierra.

La tornillería se apretará con llave dinamométrica según las tablas del fabricante.

Una vez realizadas las conexiones en alta se comprobarán los ajustes y penetración de cuchillas, efectuando las correcciones necesarias para que queden perfectamente ajustadas. Los contactos de las cuchillas se engrasarán con una capa fina de CONTACTIN de plata y todas las articulaciones con grasa tipo MOLIKOTE.

Autoválvulas

Se comprobará el taladrado de los soportes con los de anclaje de los aparatos, modificando los taladros del soporte si fuera necesario.

La manipulación se realizará con los elementos adecuados, estrobos de nylon o cáñamo, siguiendo las instrucciones del fabricante. Una vez nivelados se fijarán al soporte.

Se comprobará y medirá el aislamiento entre la base del aparato donde lleve la puesta a tierra y el soporte, los datos obtenidos se pasarán al Dossier que se entregará al finalizar el montaje. Se instalará el contador de descargas al realizar la conexión de tierra entre el contador y el pararrayos, teniendo en cuenta que debe ir aislada del soporte. La conexión de tierra entre el contador y la malla de tierra irá grapada al soporte.

8. Trabajos en equipos singulares

8.1 Alcance

Este capítulo es de aplicación a todos los trabajos de montaje a realizar sobre los equipos electromecánicos que se definen a continuación.

- Transformadores
- Cables de potencia
- Embarrados
- Celdas, paneles y transformadores de S.A.
- Baterías y equipo asociado

Se considerarán de obligado cumplimiento por el contratista todas las especificaciones e instrucciones de montaje del fabricante de los equipos, aunque se entreguen con posterioridad a la contratación de los trabajos de montaje.

Será responsabilidad del contratista el cumplimiento de dichas especificaciones e instrucciones, así como las posibles instrucciones directas recibidas de la organización del propietario en Obra, integrándolas en los procedimientos de montaje del equipo en cuestión.

El contratista gestionará la presencia total o parcial de supervisores de los fabricantes durante el montaje de determinados equipos.

9. PUESTA EN MARCHA

El contratista se responsabilizará de la Puesta en Marcha de las instalaciones.

El contratista dispondrá un equipo con capacidad técnica probada, para el desarrollo de las pruebas. Este equipo se compondrá de personal eléctrico y mecánico dirigido por un responsable de la categoría adecuada.

Será por cuenta del contratista la aportación de medios y medidas de seguridad necesarios para la realización de las pruebas de puesta en marcha.

Zaragoza, noviembre de 2020
El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 1923

Fdo.: D^ª. Rosario Urbano Roy

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74
GREEN CAPITAL POWER
SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO

ANTEPROYECTO

**SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV**

TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

DOCUMENTO Nº3 PRESUPUESTO

NOVIEMBRE 2020
101400-10.03- Presupuesto-01

IDOM

PRESUPUESTO

El presupuesto general de ejecución de la subestación se resume en los siguientes capítulos:

PRESUPUESTO SUBESTACIÓN MURUARTE (PROMOTORES)

1. **APARAMENTA AT**
1.1 **SISTEMA DE 400 kV**
1.1.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
POSICIÓN LÍNEA				
1	1,00	Seccionador 420 kV, 3150 A, 50 kA	25.512,50	25.512,50
2	1,00	Interruptor automático de SF ₆ 420 kV, 4000 A, 50 kA	54.730,00	54.730,00
3	3,00	Transformador de intensidad 420 kV 1000/5-5-5-5A	12.457,90	37.373,70
4	1,00	Seccionador 420 kV, 3150 A, 50 kA (con cuchillas de p.a.t.)	25.512,50	25.512,50
5	3,00	Transformador de tensión inductivo 420 Kv 400.000/√3/110/√3-110/√3V	11.947,00	35.841,00
6	3,00	Autoválvulas 330 kV, 20 kA, clase 3	6.760,00	20.280,00
POSICIÓN TRANSFORMADOR				
7	2,00	Seccionador 420 kV, 3150 A, 50 kA	25.512,50	51.025,00
8	2,00	Interruptor automático de SF ₆ 420 kV, 4000 A, 50 kA	54.730,00	109.460,00
9	3,00	Transformador de intensidad 420 kV 400/5-5-5-5A	12.457,90	37.373,70
10	3,00	Transformador de intensidad 420 kV 400-800/5-5-5-5A	12.457,90	37.373,70
11	2,00	Seccionador 420 kV, 3150 A, 50 kA (con cuchillas de p.a.t.)	25.512,50	51.025,00
12	6,00	Transformador de tensión inductivo 420 kV 400.000/√3/110/√3-110/√3V	11.947,00	71.682,00
13	6,00	Autoválvulas 330 kV, 20 kA, clase 3	6.760,00	40.560,00
13	3,00	BARRAS 400kV Transformador de tensión inductivo 420 kV 400.000/√3/110/√3-110/√3V	11.947,00	35.841,00
TOTAL PARCIAL				633.590,10

- 1.1.2 Elementos auxiliares de trabajo

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	1,00	Pórtico entrada línea	38.445,89	38.445,89
2	1,00	Varios (aisladores, conductores, piezas de conexión y derivación, piezas de p.a.t., ...)	59.166,66	59.166,66
TOTAL PARCIAL				97.612,55
TOTAL SISTEMA DE 400 kV				731.202,65

- 1.2 **SISTEMA DE 220 kV**
1.2.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
POSICIÓN LÍNEA-TRANSFORMADOR				
1	2,00	Interruptor automático de SF ₆ 245 kV, 3150 A, 40 kA	42.100,00	84.200,00
2	3,00	Transformador de intensidad 245 kV 800/5-5-5-5A	9.583,00	28.749,00
3	3,00	Transformador de intensidad 245 kV 1000-2000/5-5-5-5A	9.583,00	28.749,00
4	2,00	Seccionador 245 kV, 2000 A, 40 kA (con cuchillas de p.a.t.)	19.625,00	39.250,00
5	6,00	Transformador de tensión inductivo 245 kV 220000/√3/110/√3-110/√3V	9.190,00	55.140,00
6	12,00	Autoválvulas 180 kV, 10 kA, clase 3	5.200,00	62.400,00
TOTAL PARCIAL				298.488,00

- 1.2.2 Elementos auxiliares de trabajo

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	2,00	Pórtico entrada línea	21.358,83	42.717,66
2	1,00	Varios (aisladores, conductores, piezas de conexión y derivación, piezas de p.a.t., ...)	44.375,00	44.375,00
TOTAL PARCIAL				87.092,66
TOTAL SISTEMA DE 220 kV				385.580,66

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA P. Y D. FOTOVOLTAICO

1.3 SISTEMA DE 33 kV
1.3.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	2,00	Celda de medida, 36 kV, 630 A, 20 kA	15.600,00	31.200,00
2	2,00	Celda de protección trafo de potencia, aislamiento SF ₆ , 36 kV, 630 A, 20 kA	16.800,00	33.600,00
3	2,00	Celda de protección trafo SSAA, aislamiento SF ₆ , 36 kV, 630 A, 20 kA	12.400,00	24.800,00
4	6,00	Autoválvulas 42 kV, 10 kA, clase 3	1.100,00	6.600,00
TOTAL PARCIAL				96.200,00

1.3.2 Elementos auxiliares de trabajo

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	300,00	ml. Cable RHZ1-OL 18/30 kV 1x240 mm ²	9,84	2.952,00
2	2,00	Varios (piezas de conexión y derivación, piezas de p.a.t., ...)	10.050,00	20.100,00
TOTAL PARCIAL				23.052,00

TOTAL SISTEMA DE 33 kV 119.252,00

1.4 TRANSFORMACIÓN
1.4.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	1,00	Transformador de potencia trifásico 400/220/33 kV-195 MVA	2.116.400,00	2.116.400,00
1	1,00	Transformador de potencia trifásico 400/220/33 kV-355 MVA	3.848.000,00	3.848.000,00
TOTAL PARCIAL				5.964.400,00

TOTAL TRANSFORMACIÓN 5.964.400,00

1.5 CONEXIÓN ST MURUARTE (REE)
1.5.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	1,00	Conductor LAPWING duplex y accesorios	4.813,81	4.813,81
TOTAL PARCIAL				4.813,81

TOTAL CONEXIÓN ST MURUARTE (REE) 4.813,81

1.6 SERVICIOS AUXILIARES
1.6.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	2,00	Transformador de SSAA 33/0,420 100 kVA-Dyn11	28.000,00	56.000,00
2	1,00	Grupo electrógeno BT diésel 100 kVA	20.500,00	20.500,00
3	2,00	Cuadro principal de distribución de c.a.	14.000,00	28.000,00
4	2,00	Cuadro principal de distribución de c.c.	8.000,00	16.000,00
5	4,00	Equipo cargador batería 125 Vcc	10.300,00	41.200,00
6	4,00	Convertidor 125/48 Vcc	1.750,00	7.000,00
TOTAL PARCIAL				168.700,00

TOTAL SERVICIOS AUXILIARES 168.700,00

1.7 CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA
1.7.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	1,00	Armarios de control y protección sistema de 400 kV	186.000,00	186.000,00
2	1,00	Armarios de control y protección sistema de 220 kV	124.000,00	124.000,00
3	1,00	Sistema de telecomunicaciones	126.000,00	126.000,00
4	2,00	Equipo Medida	9.700,00	19.400,00
TOTAL PARCIAL				455.400,00

TOTAL CONTROL, PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES 455.400,00

TOTAL OBRA ELÉCTRICA 7.829.349,12

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA P. Y D. FOTOVOLTAICO

**2. OBRA CIVIL
2.1 ADECUACIÓN DE LOS TERRENOS Y MALLA DE P.A.T.**

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	1,00	Adecuación del terreno (Incluye transporte de tierras a vertedero, desbroce del terreno, excavación, relleno, extendido y apisonado de tierras/zahorras)	301.932,59	301.932,59
2	4.858,33	ml. Cable de cobre desnudo de 120 mm ² para ejecutar la malla de puesta a tierra	6,50	31.579,17
3	1,00	Varios asociados a red de tierras (soldaduras tipo Cadweld, terminales, ...)	6.477,78	6.477,78
TOTAL PARCIAL				339.989,53

2.2 CIMENTACIONES Y BANCADAS

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	1,00	Excavación y hormigonado de cimentaciones para apartamenta y edificio	106.671,25	106.671,25
2	1,00	Muro cortafuegos	28.000,00	28.000,00
3	2,00	Suministro de materiales y ejecución de bancada de transformador de potencia, incluyendo colocación de carriles, tramex, arquetas y terminación	60.500,00	121.000,00
TOTAL PARCIAL				255.671,25

2.3 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DRENAJES

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	1,00	Construcción de canalizaciones de cables de potencia y control	57.745,00	57.745,00
2	1,00	Ejecución de red de drenaje de la subestación	42.625,00	42.625,00
TOTAL PARCIAL				100.370,00

2.4 CERRAMIENTO PERIMETRAL Y ACCESOS

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	418,00	ml. Cerramiento perimetral incluyendo cimentación, postes metálicos, malla y accesorios	35,00	14.630,00
2	1,00	Puerta metálica	4.500,00	4.500,00
3	1.520,00	m ² . Vial interior y bordillos perimetrales	45,00	68.400,00
4	8.400,00	m ² . Extensión de capa de grava de 10 cm de espesor	6,00	50.400,00
TOTAL PARCIAL				137.930,00

2.5 EDIFICIOS

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	2,00	Edificio prefabricado CT 36kV	19.500,00	39.000,00
1	1,00	Edificio de residuos	12.400,00	12.400,00
1	1,00	Edificio prefabricado de control	236.170,71	236.170,71
TOTAL PARCIAL				287.570,71

TOTAL OBRA CIVIL 1.121.531,49

3. MONTAJE ELECTROMECAÁNICO

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	1,00	Montaje, transporte y varios	492.856,59	492.856,59
TOTAL PARCIAL				492.856,59

TOTAL MONTAJE ELECTROMECAÁNICO 492.856,59

4. SEGURIDAD Y SALUD, GESTIÓN RESIDUOS

Part.	Cant.	Concepto	Precio Unitario (€)	TOTAL (€)
1	1,00	Estudio Seguridad y Salud	152.148,64	152.148,64
2	1,00	Estudio Gestión de Residuos	39.237,00	39.237,00
TOTAL PARCIAL				191.385,64

TOTAL SEGURIDAD Y SALUD, GESTIÓN RESIDUOS 191.385,64

5.	<u>RESUMEN DEL PRESUPUESTO</u>	
1	APARAMENTA AT	7.829.349,12
1.1	SISTEMA DE 400 kV	731.202,65
1.2	SISTEMA DE 220 kV	385.580,66
1.3	SISTEMA DE 33 kV	119.252,00
1.4	TRANSFORMACIÓN	5.964.400,00
1.5	SERVICIOS AUXILIARES	168.700,00
1.6	CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA	455.400,00
2	OBRA CIVIL	1.121.531,49
2.1	ADECUACIÓN DE LOS TERRENOS Y MALLA DE P.A.T.	339.989,53
2.2	CIMENTACIONES Y BANCADAS	255.671,25
2.3	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DRENAJES	100.370,00
2.4	CERRAMIENTO PERIMETRAL Y ACCESOS	137.930,00
2.5	EDIFICIOS	287.570,71
3	MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	492.856,59
4	SEGURIDAD Y SALUD, GESTIÓN RESIDUOS	191.385,64
	TOTAL PRESUPUESTO	9.635.122,84

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de NUEVE MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CENTIMOS (9.635.122,84 €).

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	9.635.122,84
13,00 % Gastos generales	1.252.565,97
6,00 % Beneficio industrial	578.107,37
Suma	1.830.673,34
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	11.465.796,18
21% IVA	2.407.817,20
PRESUPUESTO TOTAL CON IVA (21%)	13.873.613,38

Zaragoza, noviembre de 2020

La Ingeniera Industrial

Rosario Urbano Roy
Colegiado nº 1.923 COIAR

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA

ANTEPROYECTO

**SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV**

TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

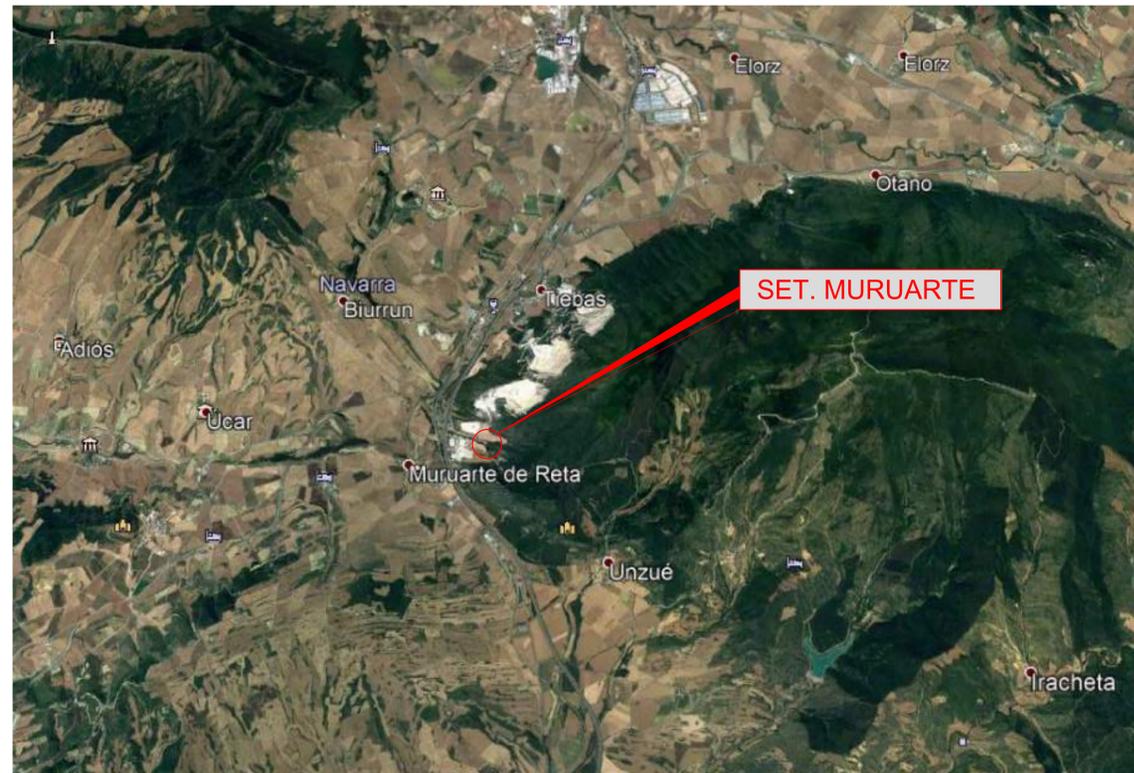
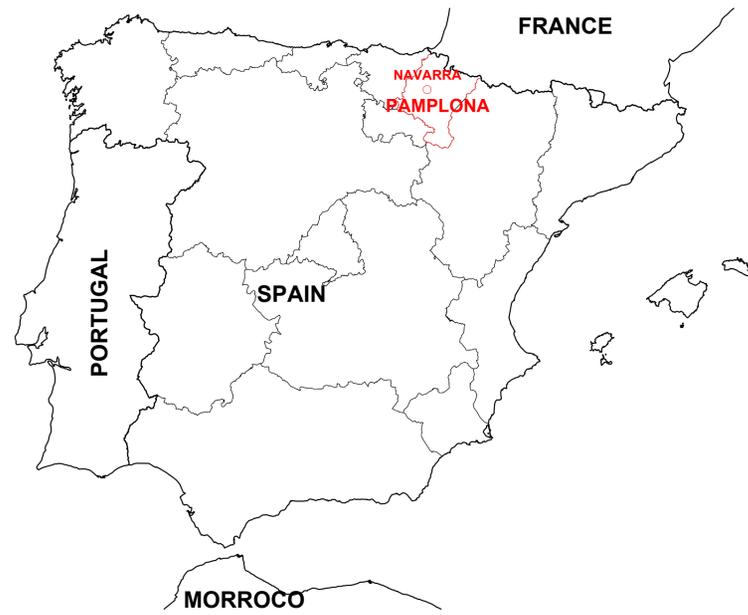
DOCUMENTO Nº4 PLANOS

NOVIEMBRE 2020
101400-10.04- Planos

IDOM

Lista de Planos

101400- STMUR -01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
101400- STMUR -02	IMPLANTACIÓN GENERAL
101400- STMUR -03	PLANTA GENERAL
101400- STMUR -04	SECCIONES GENERALES
101400- STMUR -05	ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO
101400- STMUR -06	MOVIMIENTO DE TIERRAS
101400- STMUR -07	PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES
101400- STMUR -08	EDIFICIO DE CONTROL



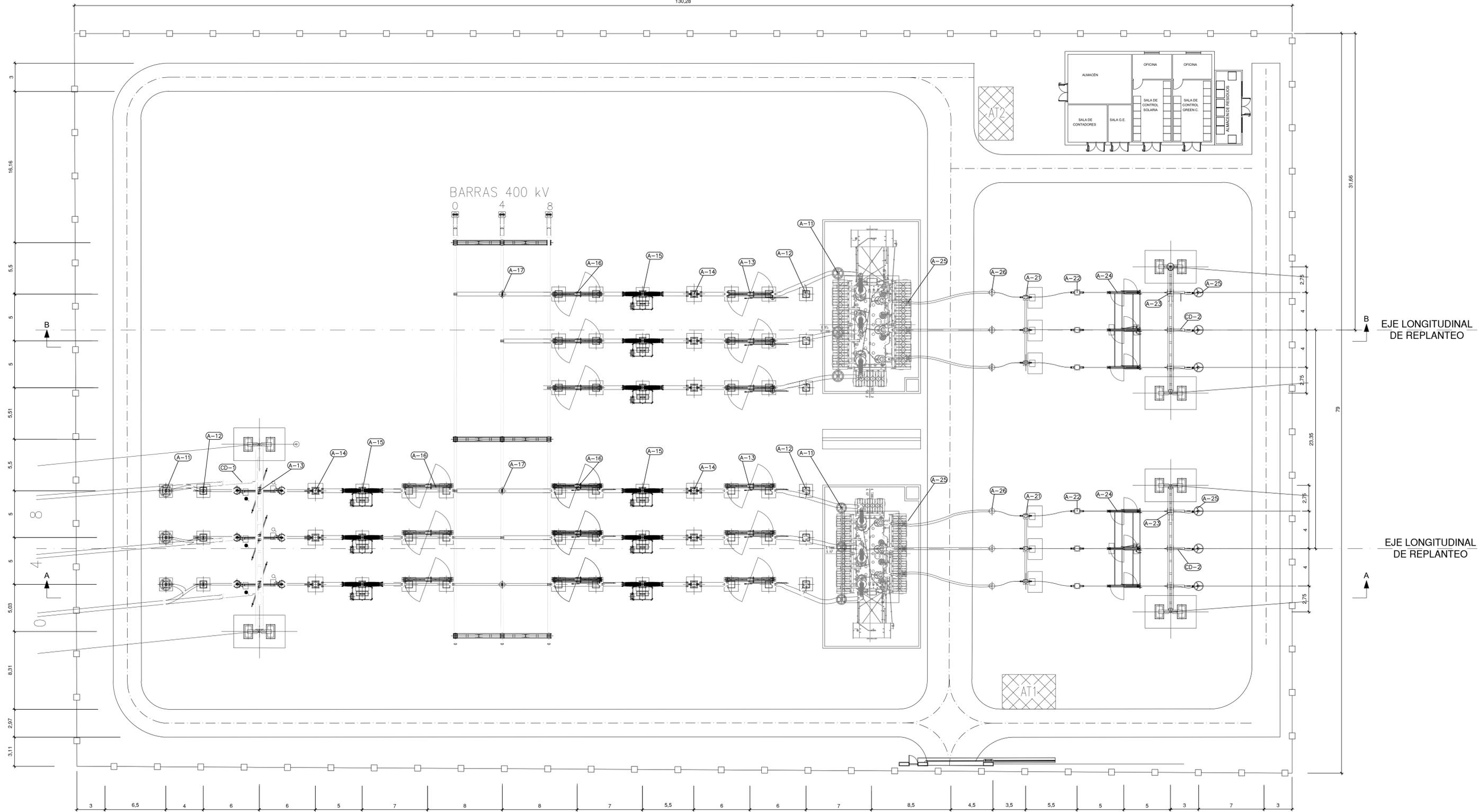
DIBUJADO	COMPROB.	IDOM	REVISIÓN	PLANO Nº
FECHA	25-11-2020		00	101400-STMUR-01
NOMBRE	PBM	RUR	HOJA Nº	
ENCARGO:	SET MURUARTE (PROMOTORES) 400/220 KV			ESCALAS
TÍTULO	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			CLIENTE
				GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74 GREEN CAPITAL POWER SOLARIA



MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL
Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)	4	21	31000000001373517E

SISTEMA UTM COORDENADAS PLATAFORMA		
PUNTO	X	Y
1	610425.35	4724989.53
2	610550.11	4724952.97
3	610446.88	4725065.54
4	610571.90	4725028.90

REVISIÓN	FECHA	REFERENCIA CATASTRAL		CCM	RUR
		MODIFICACIONES		DIBUJADO	COMPROB.
01	15-12-2020				
FECHA	01-12-2020	COMPROB.	01-12-2020	REVISIÓN	PLANO Nº
NOMBRE	SFN	RUR		01	101400-STMUR-02
ENCARGO: SET MURUARTE (PROMOTORES) 400/220 kV				ESCALAS	1:1000
TÍTULO: IMPLANTACION GENERAL				CLIENTE: GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74 GREEN CAPITAL POWER SOLARIA	

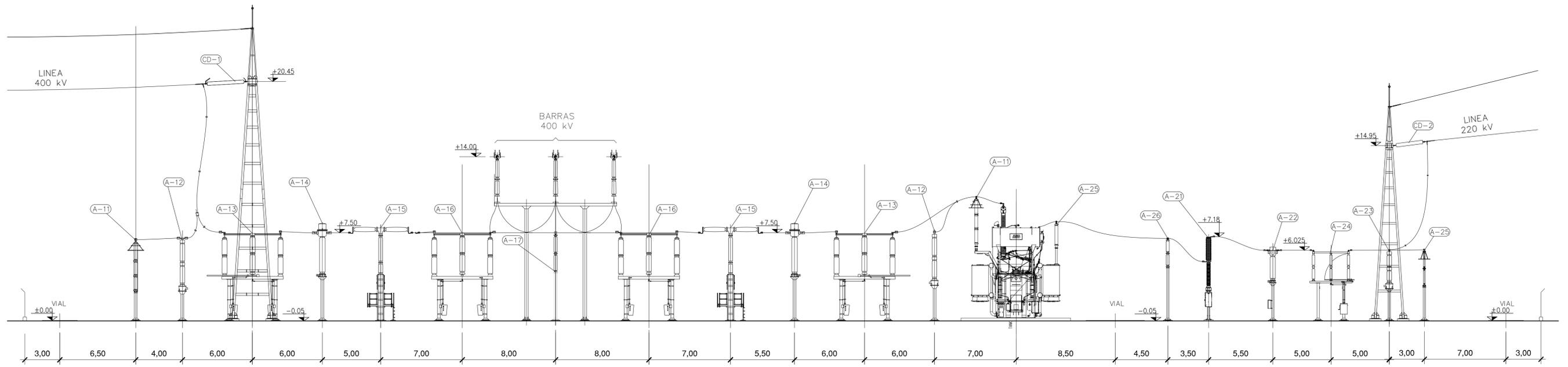


RELACIÓN DE APARAMENTA			RELACIÓN DE APARAMENTA		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN	POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
APARAMENTA 400 kV			APARAMENTA 220 kV		
(A-11)	9	AUTOVALVULA 400 kV.	(A-21)	2	INTERRUPTOR TRIPOLAR 220 kV
(A-12)	12	TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO 400 kV.	(A-22)	6	TRANSFORMADOR DE TENSION 220 kV
(A-13)	3	SECCIONADOR TRIPOLAR ROTATIVO DE TRES COLUMNAS CON PAT. CON MANDOS UNIPOLARES 400 kV.	(A-23)	6	TRANSFORMADOR DE TENSION 220 kV
(A-14)	9	TRANSFORMADOR DE TENSION 400 kV.	(A-24)	2	SECCIONADOR CON PAT 220 kV
(A-15)	3	INTERRUPTOR TRIPOLAR CON MANDO UNIPOLAR 400 kV.	(A-25)	12	AUTOVALVULA 220 kV
(A-16)	3	SECCIONADOR TRIPOLAR ROTATIVO DE TRES COLUMNAS SIN PAT. CON MANDOS UNIPOLARES 400 kV.	(A-26)	6	AISLADOR APOYO
(A-17)	3	AISSADOR APOYO 400 kV.	(CD-2)	6	CADENA DE AISLADORES 220 kV
(CD-1)	3	CADENA DE AISLADORES 400 kV			

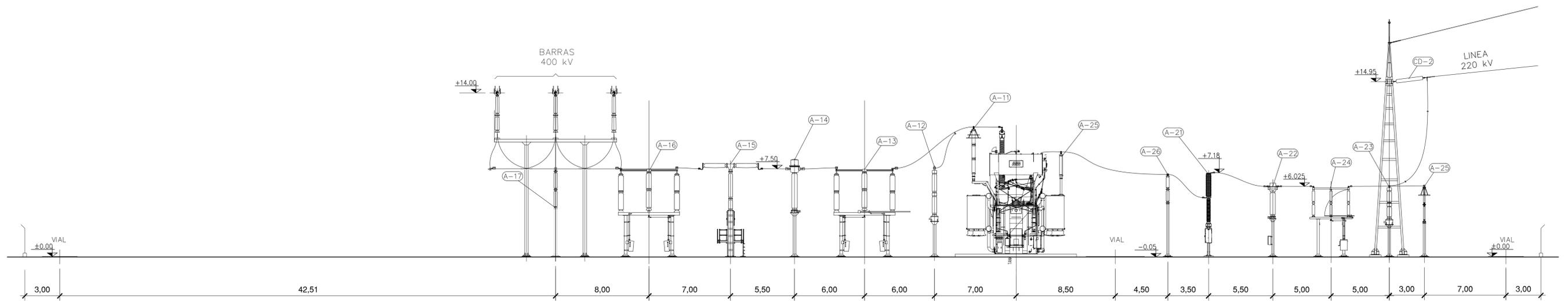
LEYENDA

AT1 y AT2 CENTROS DE TRANSFORMACION PARA LOS SSAA

01	15-12-2020	GENERAL		CCM	RUR
REVISION	FECHA	MODIFICACIONES		DIBUJADO	COMPROB.
DIBUJADO	COMPROB.	IDOM		REVISION	PLANO N°
FECHA	30-11-2020	30-11-2020	01	101400-STMUR-03	
NOMBRE	PBM	RUR	ESCALAS	1:200	
ENCARGO: SET MURUARTE (PROMOTORES) 400/220 kV				CLIENTE	
TITULO: PLANTA GENERAL				GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74 GREEN CAPITAL POWER SOLARIA	



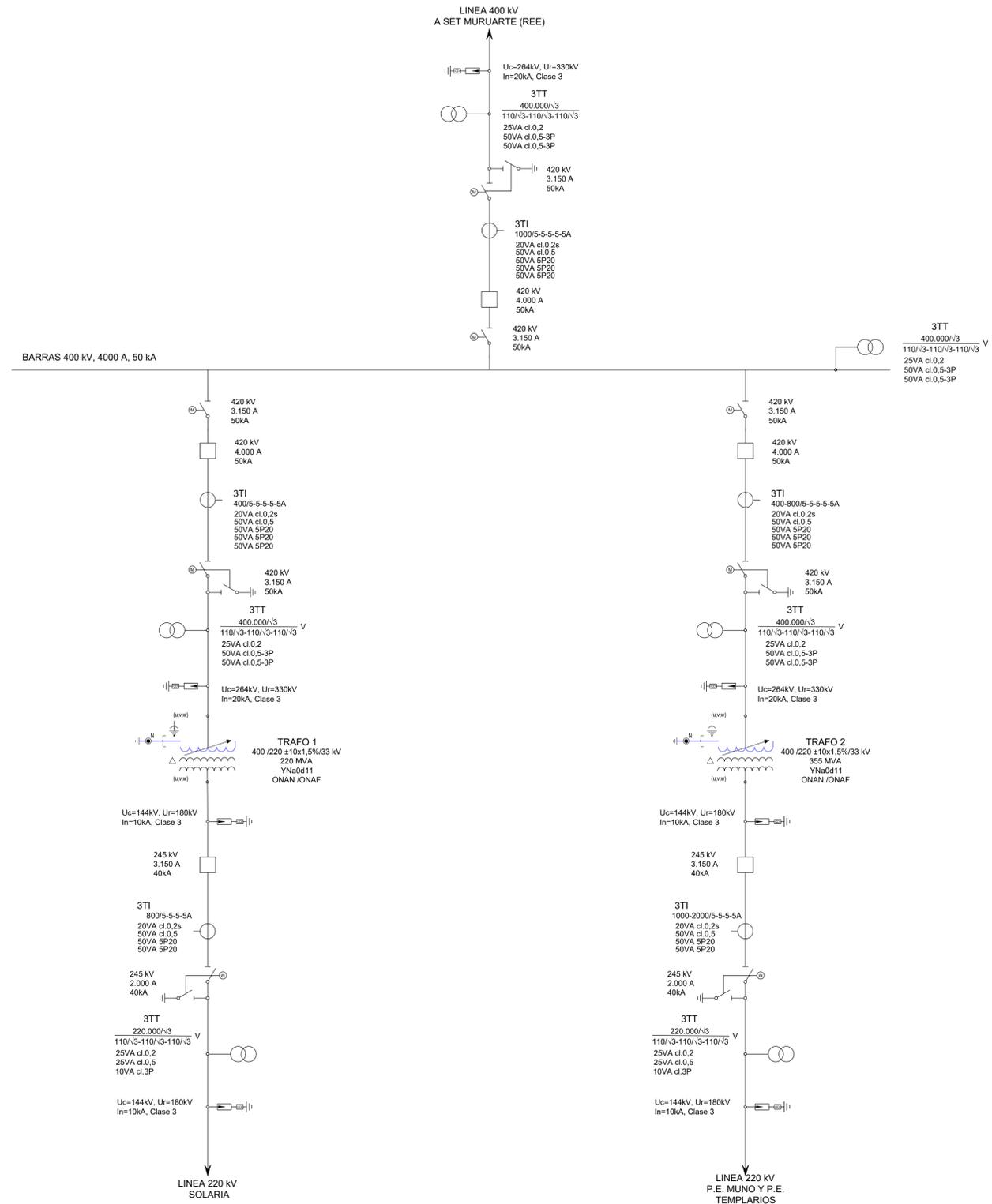
SECCION A-A
E:1/150



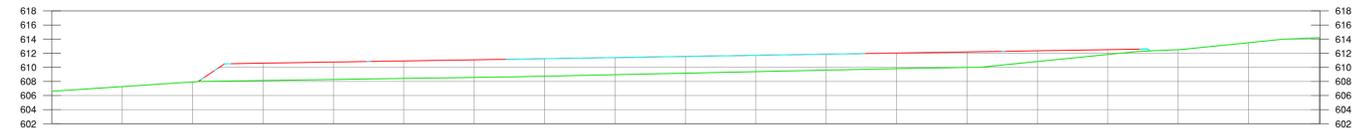
SECCION B-B
E:1/150

RELACIÓN DE APARAMENTA			RELACIÓN DE APARAMENTA		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN	POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
APARAMENTA 400 kV			APARAMENTA 220 kV		
(A-11)	9	AUTOVALVULA 400 kV.	(A-21)	2	INTERRUPTOR TRIPOLAR 220 kV
(A-12)	12	TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO 400 kV.	(A-22)	6	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV
(A-13)	3	SECCIONADOR TRIPOLAR ROTATIVO DE TRES COLUMNAS CON PaT. CON MANDOS UNIPOLARES 400 kV.	(A-23)	6	TRANSFORMADOR DE TENSION 220 kV
(A-14)	9	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 400 kV.	(A-24)	2	SECCIONADOR CON PaT 220 kV
(A-15)	3	INTERRUPTOR TRIPOLAR CON MANDO UNIPOLAR 400 kV.	(A-25)	12	AUTOVALVULA 220 kV
(A-16)	3	SECCIONADOR TRIPOLAR ROTATIVO DE TRES COLUMNAS SIN PaT. CON MANDOS UNIPOLARES 400 kV.	(A-26)	6	AISLADOR APOYO
(A-17)	3	AISLADOR APOYO 400 kV.	(CD-2)	6	CADENA DE AISLADORES 220 kV
(CD-1)	3	CADENA DE AISLADORES 400 kV			

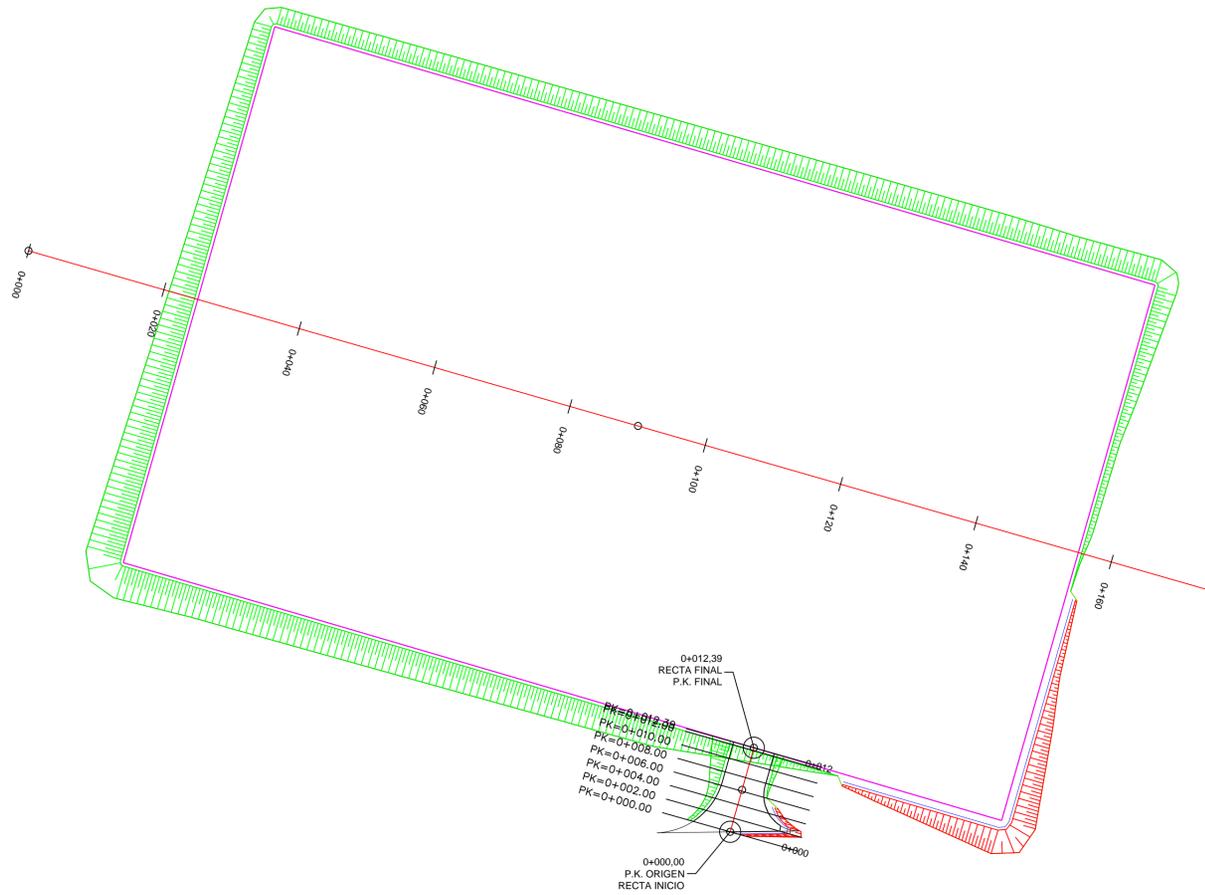
REVISIÓN	FECHA	COMPROB.	REVISIÓN GENERAL	CCM	RUR
01	15-12-2020		MODIFICACIONES		
DIBUJADO	COMPROB.	IDOM		REVISIÓN	PLANO Nº
30-11-2020	30-11-2020			01	101400-STMUR-04
NOMBRE	SFN	RUR	HOJA Nº	ESCALAS	
ENCARGO: SET MURUARTE (PROMOTORES) 400/220 kV			1:175		
TITULO: SECCIONES GENERALES				CLIENTE: GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74 GREEN CAPITAL POWER SOLARIA	



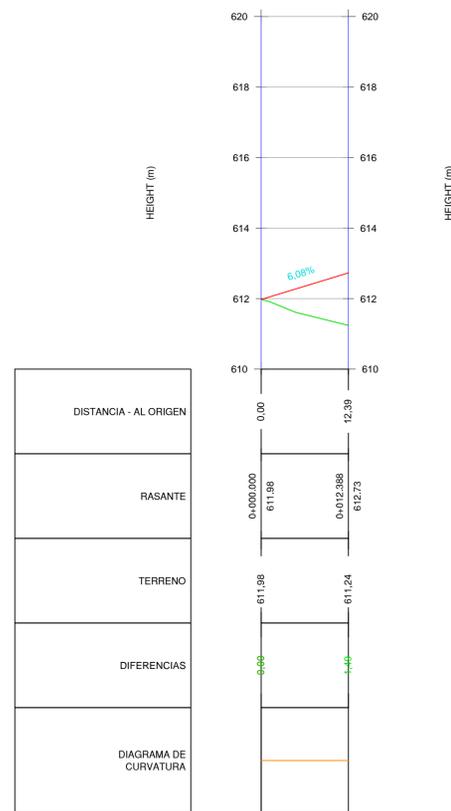
FECHA	DIBUJADO	COMPROB.	IDOM	REVISIÓN	PLANO Nº
01-12-2020	01-12-2020	01-12-2020		01	101400-STMUR-05
NOMBRE	SFN	RUR		HOJA Nº	ESCALAS
ENCARGO	SET MURUARTE (PROMOTORES) 400/220 kV			S/E	
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO			CLIENTE	
				GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74 GREEN CAPITAL POWER SOLARIA	



SET Muruarte Longitudinal
ESCALA: 1/500

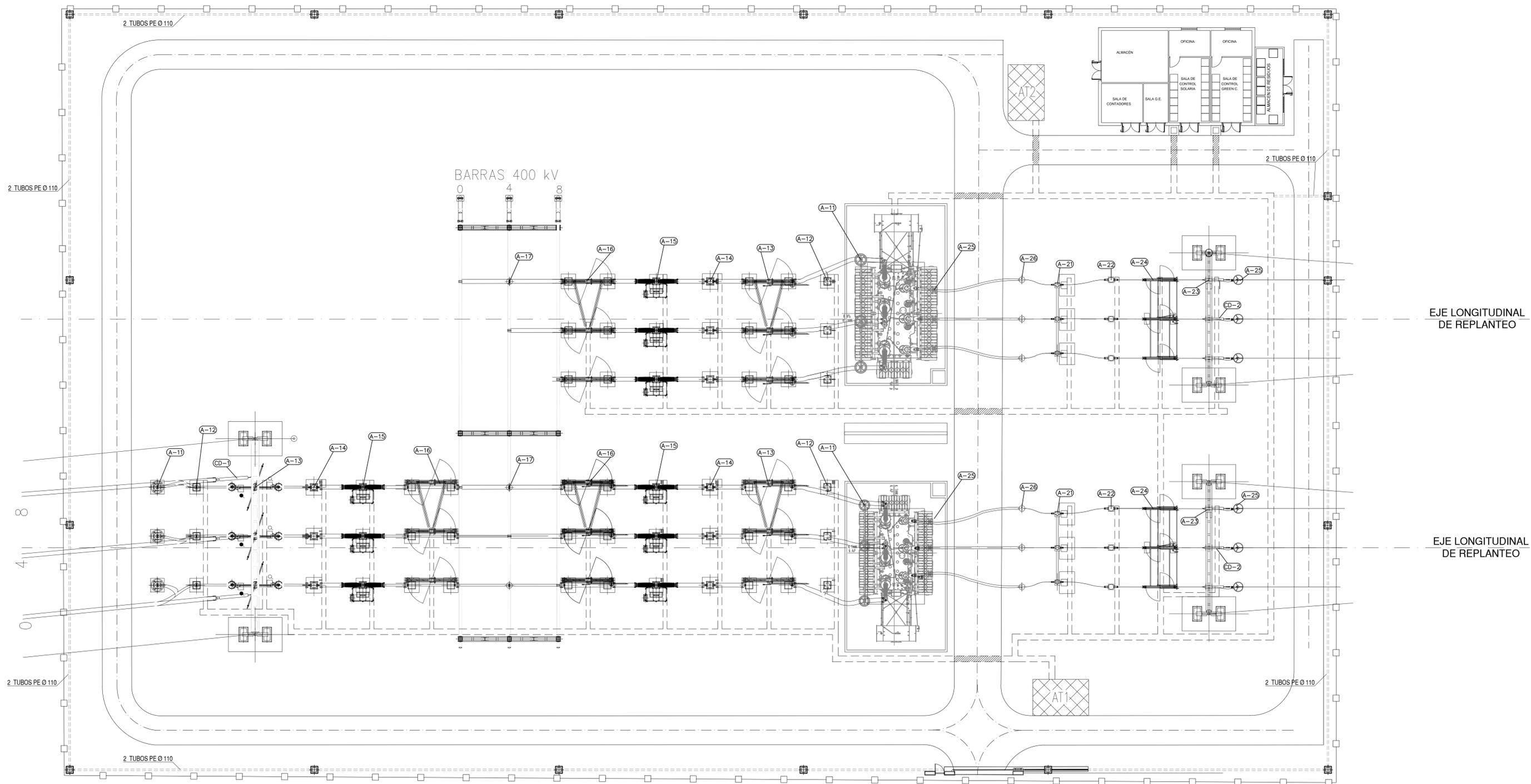


SET Muruarte planta
ESCALA: 1/500



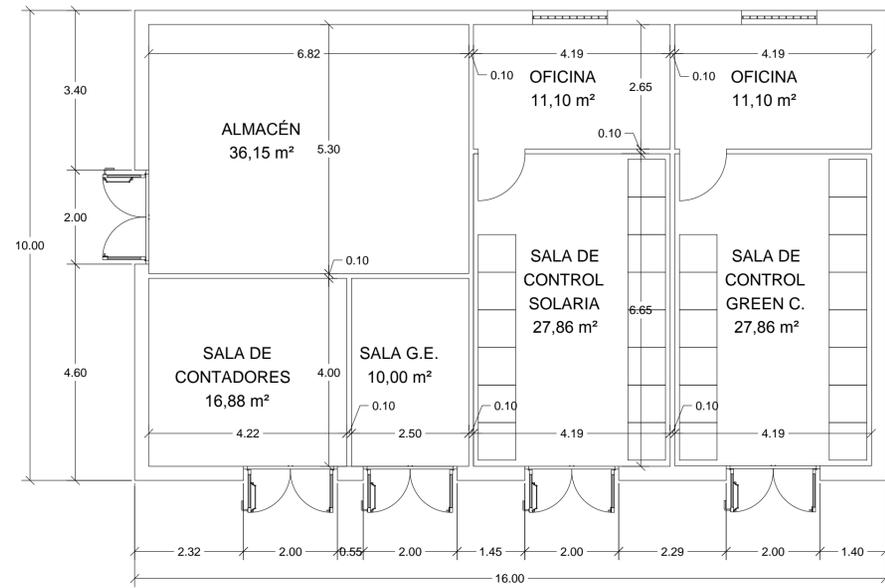
LONGITUDINAL PROFILE: ACCESO SET MUEUARTE
ESCALA H: 1/500

01	15-12-2020	GENERAL		CCM	RUR
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES		DIBUJADO	COMPROB.
FECHA	DIBUJADO	COMPROB.	REVISIÓN	PLANO N°	
01-12-2020	SFN	RUR	01	101400-STMUR-06	
NOMBRE	ENCARGO	TÍTULO	ESCALAS	HOJA N°	02 DE 02
SET MURUARTE (PROMOTORES) 400/220 kV	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1:500			
CLIENTE				GREEN CAPITAL POWER SOLARIA	
				GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74	



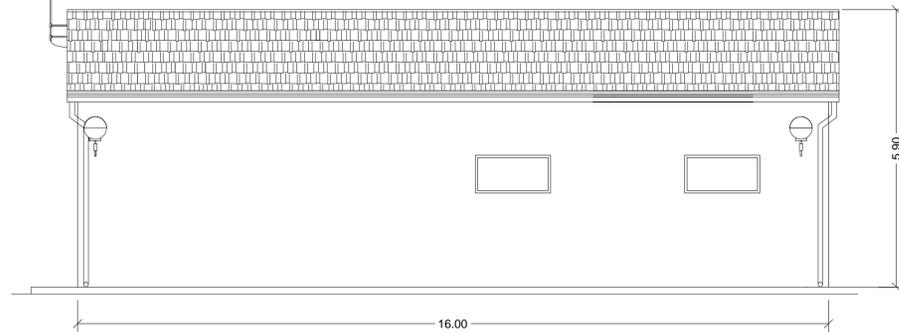
RELACIÓN DE APARAMENTA			RELACIÓN DE APARAMENTA		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN	POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
APARAMENTA 400 kV			APARAMENTA 220 kV		
(A-11)	9	AUTOVALVULA 400 kV.	(A-21)	2	INTERRUPTOR TRIPOLAR 220 kV
(A-12)	12	TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO 400 kV.	(A-22)	6	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV
(A-13)	3	SECCIONADOR TRIPOLAR ROTATIVO DE TRES COLUMNAS CON PdT. CON MANDOS UNIPOLARES 400 kV.	(A-23)	6	TRANSFORMADOR DE TENSION 220 kV
(A-14)	9	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 400 kV.	(A-24)	2	SECCIONADOR CON PdT 220 kV
(A-15)	3	INTERRUPTOR TRIPOLAR CON MANDO UNIPOLAR 400 kV.	(A-25)	12	AUTOVALVULA 220 kV
(A-16)	3	SECCIONADOR TRIPOLAR ROTATIVO DE TRES COLUMNAS SIN PdT. CON MANDOS UNIPOLARES 400 kV.	(A-26)	6	AISLADOR APOYO
(A-17)	3	AISLADOR APOYO 400 kV.	(CD-2)	6	CADENA DE AISLADORES 220 kV
(CD-1)	3	CADENA DE AISLADORES 400 kV			

01	15-12-2020	REVISIÓN GENERAL		CCM	RUR
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES		DIBUJADO	COMPROB.
DIBUJADO	COMPROB.	IDOM	REVISIÓN	PLANO Nº	101400-STMUR-07
FECHA	30-11-2020		01	HOJA Nº	
NOMBRE	PBM	RUR	ENCARGO:	ESCALAS	1:200
TÍTULO			CLIENTE		
SET MURUARTE (PROMOTORES) 400/220 kV			PLANTA GENERAL CANALIZACIONES		
			GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74 GREEN CAPITAL POWER SOLARIA		



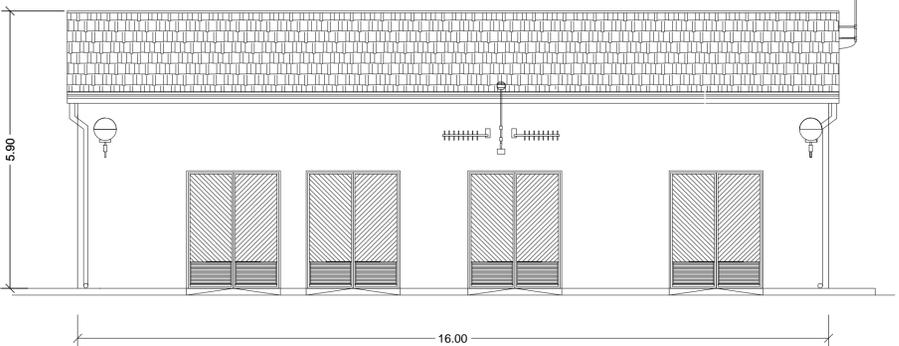
DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

PUNTA FRANKLIN

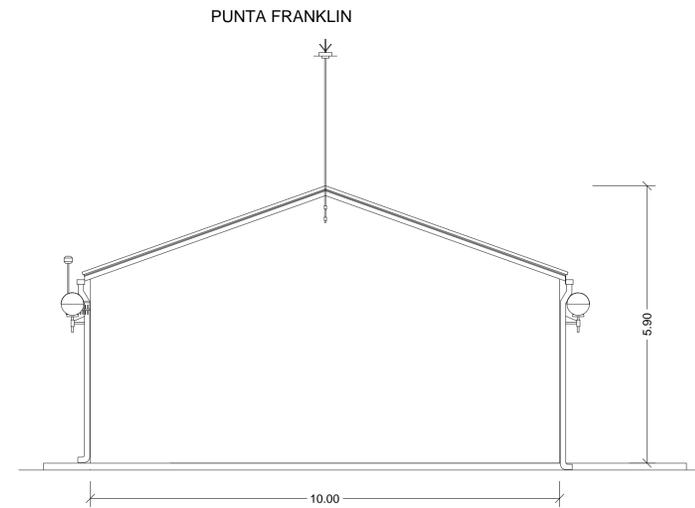


ALZADO POSTERIOR

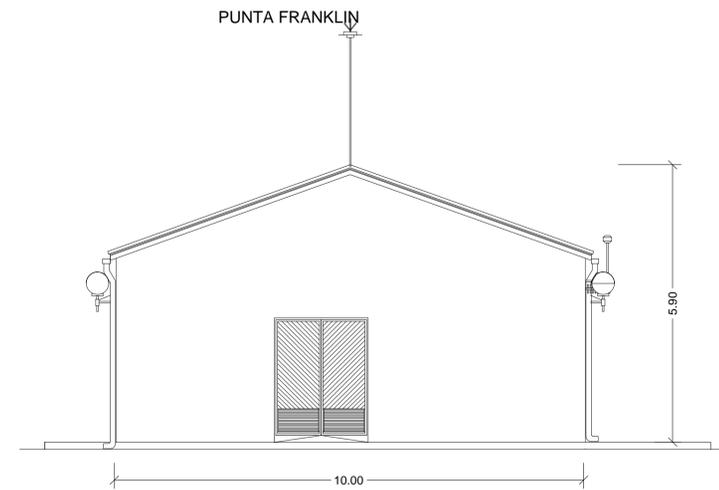
PUNTA FRANKLIN



ALZADO PRINCIPAL



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA LATERAL DERECHA

01	15-12-2020	REVISIÓN GENERAL		CCM	RUR
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES		DIBUJADO	COMPROB.
DIBUJADO	COMPROB.	IDOM		REVISIÓN	PLANO N°
FECHA	27-11-2020			27-11-2020	01
NOMBRE	SFN	RUR	HOJA N°		ESCALAS
ENCARGO: SET MURUARTE (PROMOTORES) 400/220 kV				1:75	
TÍTULO				CLIENTE	
EDIFICIO DE CONTROL PLANTA, SUPERFICIES Y ALZADOS				GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74 GREEN CAPITAL POWER SOLARIA	

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA

ANTEPROYECTO

**SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV**

TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

DOCUMENTO Nº5 ANEXOS

NOVIEMBRE 2020
101400-10.05- Anexos

IDOM

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA

**ANTEPROYECTO SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
ST MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV
DOCUMENTO Nº 5 ANEXOS**

ÍNDICE

- 1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- 3 CALENDARIO
- 4 DECLARACIÓN RESPONSABLE

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74
GREEN CAPITAL POWER
SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO

ANTEPROYECTO

**SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV**

TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

ANEXO N°1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

NOVIEMBRE 2020
101400-10.05.01 – ESS-01

IDOM

Índice

1	MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEGURIDAD	4
1.1	Antecedentes y objeto	4
1.2	Datos generales	4
1.3	Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra	5
1.4	Descripción técnica del proyecto	5
1.5	Emplazamiento	6
1.6	Accesos	6
1.7	Vigilancia de seguridad, control de ejecución, visitas y tránsito general en zonas de obra.	7
1.8	Descripción de las obras	7
2	PRINCIPIOS GENERALES	8
2.1	Principios generales aplicables durante la obra	8
2.2	Procedimientos generales	8
2.3	Protecciones colectivas	9
2.4	Protecciones individuales	11
2.5	Protecciones externas	12
3	IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS	13
3.1	Riesgos durante las distintas fases de la ejecución de la obra.	13
3.2	Maquinaria y herramientas de obra.	16
4	LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA OBRA QUE NO PUEDEN SER EVITADOS, MEDIDAS PREVENTIVAS	20
4.1	Riesgos graves de sepultamiento.	20
4.2	Riesgos graves de caídas de altura.	20
4.3	Riesgos por exposición a agentes higiénicos.	20
4.4	Riesgo por caída de elementos	20
4.5	Trabajos próximos a elementos en tensión	21
4.6	Riesgos en trabajos de albañilería	28
5	PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	34
5.1	Normativa de aplicación al estudio de seguridad	34
5.2	Organización de la actividad preventiva de las empresas.	35
5.3	Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.	36
5.4	Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.	37
5.5	Deberes de información del promotor, de los contratistas y otros empresarios.	37
5.6	Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.	37
5.7	Obligaciones de los trabajadores autónomos	38
5.8	Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores	39

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA P. Y D. FOTOVOLTAICO

**ANTEPROYECTO SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
ST MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV**

ANEXO Nº 1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.9	Organización y documentación de la seguridad en obra	39
5.10	Condiciones técnicas de los equipos de protección	40
5.11	Condiciones técnicas de la maquinaria	41
6	PRESUPUESTO	42
7	PLANOS	47

1 MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEGURIDAD

1.1 Antecedentes y objeto

Tal como se dice en el art.4 del RD. 1627/97, el Promotor de una obra estará obligado en fase de redacción del Proyecto de ejecución de obra a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud.

Este Estudio de Seguridad y Salud, redactado durante la fase de redacción del Proyecto establece, las previsiones respecto a Prevención de riesgos y accidentes laborales, así como las instalaciones preceptivas de Higiene y Salud de los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a las Empresa Constructoras, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la Prevención de Riesgos Laborales facilitando el desarrollo del PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD o de LOS PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD de la obra, bajo el control del Coordinador de Seguridad o de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/97 del 24 de Octubre de 1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en la obras de Construcción.

1.2 Datos generales

Denominación del Anteproyecto:

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV

La redacción del proyecto corresponde a IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE S.A.U.

La redacción de este Estudio de Seguridad y Salud recae sobre la empresa **IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE S.A.U.** y como representación de ella D^a. ROSARIO URBANO ROY.

Los promotores del Anteproyecto son los siguientes:

Titular: GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74, S.L.U.
Domicilio Social: Calle Marqués de Villamagna, 3, piso 5, 28001 Madrid
C.I.F./N.I.F: B88589932

Titular: GREEN CAPITAL POWER, S.L.U.
Domicilio Social: Paseo Club Deportivo, 1, edificio 13, Pozuelo de Alarcón, Madrid
C.I.F./N.I.F: B-5945475

Razón Social: SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.
Domicilio Social: C/ Princesa, 2, 28008 Madrid
C.I.F./N.I.F: B87878518

1.3 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

El presupuesto de Ejecución Material de la subestación asciende a la cantidad de **9.443.737,20** euros.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1 APARAMENTA AT	7.829.349,12
1.1 SISTEMA DE 400 kV	731.202,65
1.2 SISTEMA DE 220 kV	385.580,66
1.3 SISTEMA DE 33 kV	119.252,00
1.4 TRANSFORMACIÓN	5.964.400,00
1.5 SERVICIOS AUXILIARES	168.700,00
1.6 CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA	455.400,00
2 OBRA CIVIL	1.121.531,49
2.1 ADECUACIÓN DE LOS TERRENOS Y MALLA DE P.A.T.	339.989,53
2.2 CIMENTACIONES Y BANCADAS	255.671,25
2.3 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DRENAJES	100.370,00
2.4 CERRAMIENTO PERIMETRAL Y ACCESOS	137.930,00
2.5 EDIFICIOS	287.570,71
3 MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	492.856,59
TOTAL PRESUPUESTO	9.443.737,20

El plazo de ejecución previsto es de 16 meses.

Se considera una punta máxima de 15 trabajadores, con una media 20 trabajadores en obra.

1.4 Descripción técnica del proyecto

La descripción técnica completa del proyecto y principalmente de los sistemas electromecánicos se indica en la memoria del proyecto en el capítulo 9.

Las características eléctricas de la aparamenta de 400 kV serán:

Nivel de tensión del parque	400 kV
Tensión nominal	400 kV
Tensión más elevada para el material	420 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a impulsos tipo maniobra (F-T)	1050 kVcr
Tensión soportada a impulsos tipo maniobra (F-F)	1575 kVcr
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1425 kVcr
Intensidad nominal posición de línea	794 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	50 kA
Duración máxima del defecto trifásico	0,5 s

Las características eléctricas de la aparamenta de 220 kV serán:

Nivel de tensión del parque	220 kV
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada para el material	245 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kVef
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1050 kVcr
Intensidad nominal posición de transformador-línea 1 (SOLARIA)	512 A
Intensidad nominal posición de transformador-línea 2 (MUNO-TEMPLARIOS)	931 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	40 kA
Duración máxima del defecto trifásico	0,5 s

1.5 Emplazamiento

La subestación eléctrica Muruarte (Promotores) estará ubicada en el término municipal de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra).

Municipio	Polígono	Parcela	Referencia catastral
Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)	4	21	310000000001373517IE

Ocupa una superficie aproximada de 10.292 m² y las coordenadas aproximadas de los cuatro vértices de su ubicación en el emplazamiento es (ETRS 89 HUSO 30):

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1	610425.35	4724989.53
2	610550.11	4724952.97
3	610446.88	4725065.54
4	610571.90	4725028.90

1.6 Accesos

El acceso a la subestación se realiza desde un vial de nueva construcción sito en el municipio de Tiebas-Muruarte de Reta, provincia de Navarra, España. El acceso previsto se muestra en el plano 101400-STMUR-02

1.7 Vigilancia de seguridad, control de ejecución, visitas y tránsito general en zonas de obra.

Conjunto de trabajos destinados a la vigilancia de seguridad física y 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.

1.8 Descripción de las obras

La obra civil de la subestación comprende todos aquellos trabajos y ejecución de obras que sean precisos para la recepción y posterior montaje de toda la aparamenta y equipos que componen la subestación, así como de todos los sistemas complementarios que se integran en la misma.

2 PRINCIPIOS GENERALES

2.1 Principios generales aplicables durante la obra

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías de desplazamiento o circulación.
- Manipulación de los distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- Recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- Almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- Adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

A la hora de llevar a cabo la planificación inicial de la actividad preventiva, se deberán adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. Los EPI's (equipos de protección individual) serán utilizados cuando los riesgos no se pueden eliminar o controlar suficientemente por medios de protección colectiva.

2.2 Procedimientos generales

El presente Estudio de Seguridad y Salud trata de analizar, sobre el Proyecto, cuantos mecanismos provisionales se puedan idear, sirviendo de base al Contratista Adjudicatario de las obras para la confección del Plan de Seguridad y Salud que tendrá más en cuenta la tecnología utilizable durante la ejecución de las obras y detectará, si en el presente Estudio existiese, alguna laguna preventiva, proponiendo la mejor solución posible.

Corresponde al Contratista Adjudicatario conseguir que el proceso de construcción sea seguro, observando en todo momento los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos. También le corresponde diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para efectuar las operaciones de mantenimiento y conservación tanto en la obra en sí como en sus instalaciones.

Se pretende, en síntesis, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, además de evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella. Y la mejor vía para lo anterior es evitar los incidentes, o “accidentes blancos” o sin víctimas, por su trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o estrés de las personas.

Por lo expuesto hasta ahora, es necesaria la concreción de los objetivos de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, que se resumen en los siguientes puntos:

- Conocer el proyecto a construir y definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el Proyecto de Construcción coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que puedan aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que se va a utilizar; es decir, la protección colectiva y los equipos de protección individual a implantar durante todo el proceso de la construcción.
- Divulgar la prevención decidida para esta obra, garantizando los contratistas y subcontratistas que esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción de una forma clara y comprensible para todos, esperando que sea capaz por sí misma de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.
- Consultar y hacer partícipes a los trabajadores de las medidas de prevención a adoptar, particularmente en los trabajos con cierto nivel de riesgo o importantes.
- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase una intención preventiva y se produzca el accidente; de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada al caso en concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos a cada empresa o a los trabajadores autónomos que trabajen en la obra.

2.3 Protecciones colectivas

Parte de los trabajos que se deben llevar a cabo se van a dar en altura, con los consiguientes riesgos, por lo que es importante realizarlos escogiendo un seguro método de trabajo. Un método seguro de trabajo en estos casos admite varias posibilidades: andamios, plataformas o andamios suspendidos desde el techo, plataformas elevadoras o cestas con brazo telescópico. La elección por parte del Contratista de cualquiera de estos medios dependerá en gran medida de la disposición de espacio y de las posibles interferencias con el resto de la planta.

En caso de que no se pudiera utilizar ninguno de los medios anteriores y hubiera que recurrir a medios de sujeción individuales, como protección colectiva se deberán instalar redes de protección durante los trabajos en altura con estructuras y cubiertas.

En prevención de daños a terceros, ante la posible irrupción de éstos en la obra, se realizará un vallado de la obra, con la adecuada señalización.

Los bordes de las excavaciones quedarán protegidos mediante vallas "tipo ayuntamiento", ubicadas a 2 m. del borde la misma.

Se colocarán carteles indicativos de riesgos; en las puertas de acceso a la obra, en los distintos tajos y en la maquinaria.

Se establecerán pasarelas de madera, para paso del personal sobre las zanjas, formadas por tablones, (60 cm.), trabados entre sí y bordeadas de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Se colocarán topes de retroceso de vertidos y descargas en los bordes de las excavaciones. También se colocarán, para los vehículos y maquinaria, pórticos de limitación de altura y marquesinas de protección.

Las escaleras de servicio de los edificios serán peldañeadas provisionalmente, colocándose barandilla a 90 cm. (con pasamanos, listón intermedio y rodapié), sobre mordazas de apriete. Se instalarán señales de "Stop", "Peligro indefinido" y "Peligro, salida de camiones" en los entronques con las vías de circulación a las distancias que marca el Código de Circulación, en prevención de riesgo de colisiones con terceros.

Se dispondrá de vallas para desviación de tráfico y de contención de peatones, además de balizas luminosas continuas e intermitentes.

Sobre la puerta del almacén de productos inflamables, se colocará un cartel de "Peligro de incendios" y "Prohibido fumar en el interior".

Además de las señalizaciones anteriores, se dispondrá de otras señales de tráfico y otros carteles y señales de advertencia, riesgo, peligro, etc.

Se deberán instalar redes de protección durante el montaje de estructuras y cubiertas.

Se instalarán extintores en diferentes puntos de la obra, en la puerta del almacén de productos inflamables, al lado del cuarto eléctrico general, dentro de la caseta de vestuarios y en la oficina. Los extintores serán de dióxido de carbono cuando haya riesgos eléctricos y de polvo ABC en los demás casos.

La protección eléctrica se basará en la instalación de interruptores diferenciales de alta y baja sensibilidad colocados en el cuadro general combinados con la red general de toma de tierra. Incluyen interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo e interruptores diferenciales de 30 mA

Los medios auxiliares y maquinaria que se entreguen en obra estarán revisados.

Además se dispondrá de otros elementos como barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca al borde de forjados o losas, pasarelas de seguridad de madera con barandillas, anda-

mios metálicos tubulares apoyados, cuerdas auxiliares, etc... conforme a las especificaciones que marca el Pliego de Condiciones del presente Estudio de Seguridad y Salud.

2.4 Protecciones individuales

En cuanto a las protecciones individuales, todas ellas cumplirán con los requisitos exigidos por las EPIS correspondientes, con arreglo a las Normas de la Comunidad Europea; por tanto, y de forma bien visible, cada EPI llevará incorporada etiqueta que garantice el haber superado los ensayos correspondientes y en la que figurará la fecha de fabricación y la norma EN a la que dé cumplimiento.

Protección para la cabeza:

- Casco de seguridad: para todas las personas que estén en la obra (incluyendo visitantes).
- Pantalla-soldadura de mano: en los trabajos de soldadura que permitan utilizar una mano para la sujeción de la pantalla.
- Pantalla-soldadura de cabeza: en trabajos de soldadura.
- Gafa contra proyecciones: para trabajos con posible proyección de partículas; protege solamente ojos.
- Gafa contra polvo: para utilizar en ambientes pulvígenos.
- Mascarilla contra polvo: si hay formación de polvo durante el trabajo, no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.
- Mascarilla contra pintura: En aquellos trabajos en los que se forme una atmósfera nociva debido a la pulverización de la pintura. Poseerá filtro recambiable específico para el tipo de pintura que se emplee.
- Protector auditivo de cabeza: en aquellos trabajos en que la formación del ruido sea excesiva.

Protección del cuerpo:

- Cinturón de seguridad: para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será de uso obligatorio.
- Cinturón antivibratorio: para conductores de dúmperes y toda maquinaria que se mueve por terrenos accidentados y/o transmitan vibraciones al cuerpo. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos y toda máquina o herramienta que transmita vibraciones al cuerpo
- Mono de trabajo: para todo tipo de trabajo.
- Traje impermeable: para días de lluvia o en zonas que existan filtraciones o salpicaduras.
- Mandil de cuero: para los trabajos de soldadura y oxicorte.
- Chalecos, pantalones y monos reflectantes: para trabajos junto a tráfico externo y maquinaria del interior de la obra.

Protección de las extremidades superiores:

- Guantes de goma: cuando se manejan hormigones, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.
- Guantes de cuero: para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.

- Guantes aislantes baja tensión: cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión.
- Guantes para soldador: para trabajos de soldaduras, lo utilizan tanto el oficial como el ayudante.
- Manguitos de soldador: en especial para soldadura por arco eléctrico y oxicorte.

Protección de las extremidades inferiores:

- Bota de goma con plantilla de acero y puntera reforzada: se utilizarán en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado cuando se manejen objetos pesados que puedan provocar aplastamiento en los dedos de los pies.
- Bota de lona con plantilla de acero y puntera reforzada: en todo trabajo en que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca. También en trabajos de encofrado y desencofrado.
- Botas dieléctricas: para uso de los electricistas.
- Polainas para soldador: en especial para trabajos de soldadura y oxicorte.

2.5 Protecciones externas

En este caso se consideran las protecciones externas aquellas referentes a las requeridas por el exterior de la obra.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prestando especial interés a las entradas y salidas de camiones y maquinaria pesada a la obra, y se prohibirá el paso a toda persona ajena, colocando los cerramientos necesarios.

La señalización será mediante:

- Avisos al público colocados perfectamente y en consonancia con su mensaje.
- Banda de acotamiento destinada al acotamiento y limitaciones de zanjas, así como a la limitación e indicación de pasos peatonales y vehículos.
- Postes soporte para banda de acotamiento, perfil cilíndrico de plástico rígido, color butano de 100 cm de longitud.
- Adhesivos reflectantes destinados a señalizaciones de vallas de acotamiento, paneles de balizamiento, maquinaria pesada, etc....
- Valla plástica tipo masnet de color naranja, para el acotamiento y limitación de pesos peatonales y de vehículos, zanjas, y como valla de cerramiento en lugares poco conflictivos.
- Valla metálica 2 m. de altura, como valla de cerramiento en lugares conflictivos.

3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS

3.1 Riesgos durante las distintas fases de la ejecución de la obra.

A continuación, se presenta el análisis de riesgos realizado para cada una de las fases de ejecución a las que hace referencia el Proyecto al que pertenece el presente Estudio.

Se establece para cada fase un bloque tipo de acuerdo con los siguientes apartados:

- A. Descripción de los trabajos
- B. Riesgos más frecuentes.
- C. Sistemas de Protección Colectiva.
- D. Equipos de Protección Individual.

Las fases en las que se ha dividido el proyecto son las siguientes:

1. Movimiento de Tierras.
2. Cimentaciones.
3. Instalación Eléctrica.

1. PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN MOVIMIENTO DE TIERRAS.

A. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos de movimiento de tierras se realizarán por medios mecánicos, tanto los de desbroce, excavación, carga, extendido y compactado, así como los de transporte y descarga, tanto en viales, zanjas y cimentaciones.

Dichos trabajos se refieren tanto a un desbroce para la eliminación de la capa vegetal y limpieza de los escombros como para todos aquellos trabajos de excavación de cualquier tipo.

B. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Desplome de tierras.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Generación de Polvo.
- Ruido.
- Hundimiento de la Maquinaria

C. SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA. SPC.

- La coronación de los muros de contención, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, como mínimo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 0,75 metros como mínimo del borde de coronación del muro. Independientemente del vallado de dos metros a situar en todo el perímetro de la obra.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- No se realizará más Excavación que la indicada.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Encargado u operario por él designado.

D. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. EPI.

- Casco
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Chaleco reflectante para peatones en áreas de vehículos.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

2. PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN CIMENTACIONES.

A. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Los trabajos de cimentación comienzan una vez realizados los pozos y replanteados los ejes de las zapatas. Se colocarán las parrillas de acero en los fondos de las zapatas, previo vertido y nivelación del hormigón de limpieza.

El hormigonado se efectuará en la medida de lo posible directamente desde camión. La recepción y acopio de las "armaduras" de la cimentación se efectuará en lugares determinados y señalizados.

El terreno habrá sido preparado para recibir transporte de alto tonelaje.

El montaje y armado del acero, a pie de obra se realizará por equipo de Ferrallas especializado.

B. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Atropello por maquinaria de movimiento de tierras.
- Atrapamientos por giros de la excavadora.
- Caídas de altura a los pozos de cimentación.
- Daños en la colocación del encamillado. Cortes, golpes y dermatitis por contacto con yeso.
- Cortes, rasguños o golpes por el manejo de la ferralla.
- Daños causados por vertido de hormigón: dermatitis, malas posturas, sobreesfuerzos.
- Riesgo de electrocución por manejo de vibradores eléctricos.

C. SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA. SPC.

- Señalización acústica de marcha atrás en vehículos.
- Acotación de zona de trabajo de maquinaria pesada. Prohibición de circulación de personas en el área de trabajo.
- Barandillas de protección en huecos o balizado adecuado a una distancia no menor de 1,5 metros del borde del pozo.
- Durante el izado de armaduras, estará prohibida la permanencia del personal, en el radio de acción de la máquina.
- Comprobación previa del estado de la maquinaria a utilizar.

D. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. EPI.

- Casco.
- Botas de seguridad.

- Guantes de trabajo.
- Botas de goma de caña alta y gafas antipartículas para extendido de hormigón.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

3. PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

A. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Los trabajos de instalación eléctrica serán:

- Subestación eléctrica.

Se realizarán siempre por personal especializado.

B. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Golpes contra objetos.
- Heridas en extremidades superiores.
- Caídas al mismo nivel por uso indebido de escaleras.
- Caídas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Electrocuciiones
- Incendios

C. SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA. SPC.

- Orden y limpieza, revisión de las escaleras de mano.
- Realizar las conexiones sin tensión.
- Realizar las pruebas con tensión solo una vez acabada la instalación.
- La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- Revisión periódica de herramientas y máquinas, sustituyendo aquellas que tengan deteriorado el aislamiento.
- Correcto aislamiento en máquinas portátiles.
- Las zonas de trabajo estarán siempre limpias, en orden y perfectamente iluminadas.
- Escaleras, plataformas y andamios en perfectas condiciones, teniendo barandillas resistentes y rodapiés.
- Escaleras dotadas de suela antideslizante; las de tijera llevarán tirantes para evitar su apertura.
- Toda la maquinaria auxiliar eléctrica se mantendrá en perfecto estado y estará dotada de toma de tierra.

D. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. EPI.

- Casco.
- Guantes.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

3.2 Maquinaria y herramientas de obra.

La inclusión de Maquinaria en obra hoy día es necesaria, son máquinas imprescindibles para el desarrollo técnico de la obra, tienen que cumplir los RD de Máquinas, y de Equipos de Trabajo, garantizan más seguridad, rapidez, y comodidad, siendo hoy imprescindibles en cualquier obra.

A continuación, se presenta el análisis de riesgos realizado para cada una de las máquinas y herramientas que se prevé que se utilizarán en la presente obra.

Se establece para cada fase un bloque tipo de acuerdo a los siguientes apartados:

- A. Riesgos más frecuentes.
- B. Sistemas de Protección Colectiva.
- C. Equipos de Protección Individual.

Los medios auxiliares que se prevé utilizar en la obra son las siguientes:

1. Maquinaria en general.
2. Maquinaria para el movimiento de tierras en general.
3. Sierra circular de mesa.
4. Vibrador.
5. Maquinaria herramienta en general.

1. MAQUINARIA EN GENERAL A EMPLEAR EN OBRA

A. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN EL USO DE MAQUINARIA.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas (Humos, Ruidos, Vibraciones).
- Explosión e incendios.
- Atropellos y Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

B. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA. SPC.

- Los motores eléctricos estarán cubiertos de Carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por Carcasa protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina herramienta.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- No pasarán las cargas suspendidas por las Grúas, en su radio de giro, donde se encuentren personas u operarios.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o de hierro forjado, provistos de "Pestillo de seguridad".
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de TT.

C. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. EPI.

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Cinturón de Seguridad, dependiendo de la máquina o herramienta.

2. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS.

A. RIESGOS MÁS COMUNES EN EL USO DE MAQUINARIA PARA EXCAVACIONES.

- Vuelcos y Atrapamientos.
- Choques entre Máquinas.
- Atropellos a personas y Atrapamientos.
- Ruido, Vibraciones, y Polvo ambiental.
- Caídas al subir y bajar de las Máquinas.

B. SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA. SPC.

- Las máquinas de MT, estarán dotadas de:
 - Faros de marcha hacia adelante y de retroceso.
 - Retrovisores en ambos lados.
 - Sonido o pitido de marcha atrás, y luminoso tipo ambulancia.
 - Pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos.
 - Extintor y Pequeño botiquín.
- Las máquinas de MT, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe en OBRA:
 - Trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
 - El transporte de personas sobre las máquinas de MT, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

- La realización de replanteos de obra o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el MT.
- El acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizará la zona de trabajo.
- No se usarán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Los conductores NO abandonarán las Máquina con el motor en marcha, con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- NO se transportará, o izarán personas en el interior de la cuchara.
- 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.
- No se utilizará la Retroexcavadora como una Grúa, para la introducción de armaduras, embebidos, etc., en el interior de las zapatas.

C. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LOS CONDUCTORES.

- Casco (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Zapatos de Seguridad
- Cinturón antivibratorio (Según los casos).

3. VIBRADOR DE HORMIGÓN.

A. RIESGOS MÁS COMUNES.

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

B. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA. SPC.

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización y desconectando de la fuente de alimentación.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

C. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL. EPI.

- Ropa de trabajo.

- Casco.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

4. MÁQUINAS HERRAMIENTA EN GENERAL.

A. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Golpes y Cortes por proyección de fragmentos.
- Quemaduras.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.
- Las máquinas herramientas eléctricas, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- No se dejarán herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

C. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL. EPI.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad, en todos los trabajos de altura.

4 LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA OBRA QUE NO PUEDEN SER EVITADOS, MEDIDAS PREVENTIVAS

4.1 Riesgos graves de sepultamiento.

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIONES.

Debido al tipo de terreno y a la gran extensión del Movimiento de Tierras, y aunque la profundidad de excavación no es importante hay que acotar la zona y tantear el terreno después de un cambio de las condiciones meteorológicas en el momento de la realización de la excavación.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

- Realización de Inspección de los terrenos.
- Observar cada mañana el estado de las paredes.
- No trabajar en tiempo lluvioso.
- Entibación en caso necesario durante la excavación y cimentación.

4.2 Riesgos graves de caídas de altura.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

- Uso de Cinturones de Seguridad con Arnés, para impedir la caída.
- Uso de Redes de Poliamida para limitar la caída de altura. Uso de Doble mallazo en huecos de ascensor.
- Uso de Red en Patios.

4.3 Riesgos por exposición a agentes higiénicos.

Durante la realización toda la realización de la obra.

- Ruido, Vibraciones, Temperatura, Radiaciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

- Uso de Equipos de Protección Individual.
- Estudiar la ubicación de los tajos.
- Formar a los trabajadores.

4.4 Riesgo por caída de elementos

En este apartado agrupan las máquinas más utilizadas en este caso para trabajos de elevación de cargas, no obstante, si la empresa constructora propusiera otro sistema diferente de elevación, se incluirá el correspondiente apartado en el Plan de Seguridad y Salud. Aunque los aparatos son de diferentes características y los trabajos a realizar no son los mismos, se pueden aplicar técnicas de prevención similares ya que los riesgos que aparecen son muy parecidos en todos casos. No obstante, además de las siguientes medidas preventivas comunes, se expondrán medidas particulares para cada máquina.

a) Antes de su utilización:

- Comprobar el buen funcionamiento de los sistemas de seguridad.
- Controlar la estabilidad del terreno o de la base de apoyo de los aparatos de elevación fijos.
- Controlar la eficiencia de todos los lastres y contrapesos.
- Comprobar el funcionamiento del freno, de los distintos limitadores de velocidad y otros dispositivos de seguridad.
- Revisar el estado de los cables, cadenas y ganchos, y anular las eslingas de cables de acero que estén aplastadas, tengan hilos rotos, etc...
- Conocer el operador la carga máxima admisible, no sólo de la maquinaria o equipo de elevación, sino también de los medios auxiliares a emplear para eslingado, enganches, ganchos, etc...
- Estudiar el recorrido a realizar con la carga hasta su ubicación eventual o definitiva para evitar interferencias en el recorrido, y advertir y señalar en caso de existir obstáculos.

b) Durante su utilización:

- Debe ser utilizada siempre por personal especializado.
- La operación de carga y descarga, si es necesario, será supervisada por personal especializado.
- Si en la operación hubiese falta de visión del operador será auxiliado por el correspondiente ayudante.
- No se permitirá que ninguna persona se sitúe debajo de las cargas suspendidas ni en el trayecto del recorrido, para ello es necesario advertir a las personas que estén en la trayectoria del aparato y de la carga.
- No sobrepasar la carga máxima admitida para las distintas condiciones de utilización.
- Se comprobará el correcto eslingado y/o embragado de las piezas para impedir desplazamientos no controlados y descuelgue de cargas.
- Ejecutar con suavidad los movimientos de salidas, paradas y cualquier maniobra.
- Será absolutamente imprescindible guardar las distancias de seguridad en los casos en que existan líneas eléctricas aéreas en las proximidades de los recorridos de las cargas.
- Está prohibido transportar personas con equipos de elevación de cargas.
- Hay que tener especial cuidado con los equipos de elevación dirigidos por radio, debido a las interferencias con la frecuencia de los radioteléfonos existentes.

c) Después de su utilización:

- Antes de dejar el aparato levantar el gancho, abrir todos los interruptores, asegurar los aparatos deslizables con los consiguientes calzos.
- No dejar cargada nunca la grúa en situación de descanso.

4.5 Trabajos próximos a elementos en tensión

Consideraciones generales

Los trabajos con líneas eléctricas o en proximidad a las mismas pueden plantear riesgos eléctricos de tipo directo y de tipo indirecto. En cualquier caso, se recomienda seguir la norma

UNE 50110-1 para garantizar la seguridad ante operaciones en instalaciones eléctricas. Además de trabajos con líneas eléctricas o en proximidad a ellas, también persiste el riesgo eléctrico en trabajos con la aparamenta eléctrica de la subestación (interruptores, seccionadores, transformadores, protecciones, puestas a tierra, celdas) así como la conexión de circuitos de MT en CT de cada aerogenerador.

Como prescripciones generales están: señalar e identificar las instalaciones; prohibido manipular una instalación en tensión; para maniobrar utilizar por lo menos dos medios de protección.

En este apartado se hace referencia a los trabajos con líneas eléctricas o en proximidad a ellas, pero de la misma forma se puede hacer extensivo al resto de trabajos eléctricos.

Riesgos relativos a los trabajos próximos a elementos en tensión

- Quemaduras
- Calambres y contracciones musculares (especialmente fibrilación ventricular)
- Inhibición de los centros nerviosos
- Efectos secundarios a largo plazo
- Indirectos por golpes, caídas, etc.
- Muerte por electrocución

Medidas preventivas relativas a los trabajos próximos a elementos en tensión.

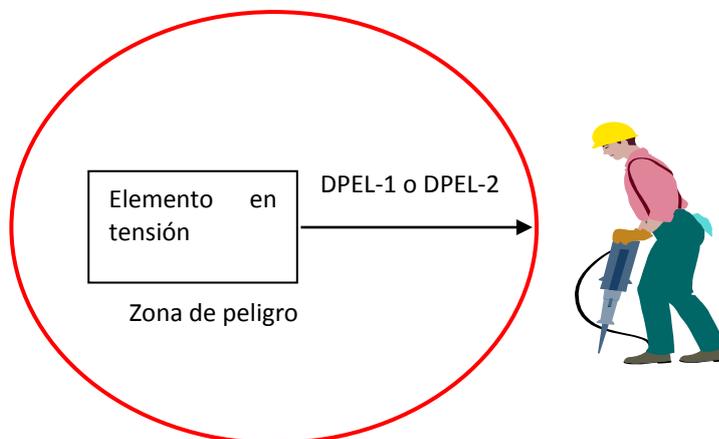
- Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el Real Decreto 614/01, de 8 de Junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Todo trabajo en las proximidades de líneas eléctricas o elementos en tensión será ordenado y dirigido por el jefe del trabajo (que será un trabajador cualificado), el cual será el responsable de que se cumplan las distancias de seguridad, y podrán ser realizados por trabajadores autorizados.
- 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 líneas con tensión (según criterios del R.D. 614/2001, Anexo V, Trabajos en Proximidad). El personal que no opere estos equipos permanecerá alejado de ellos.
- Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.
- Cuando en la proximidad de los trabajos haya partes activas, se aislarán convenientemente mediante vainas, capuchones, mantas aisladas, etc... en todos los conductores, incluido el neutro.
- 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 _{PROX-1}	D _{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

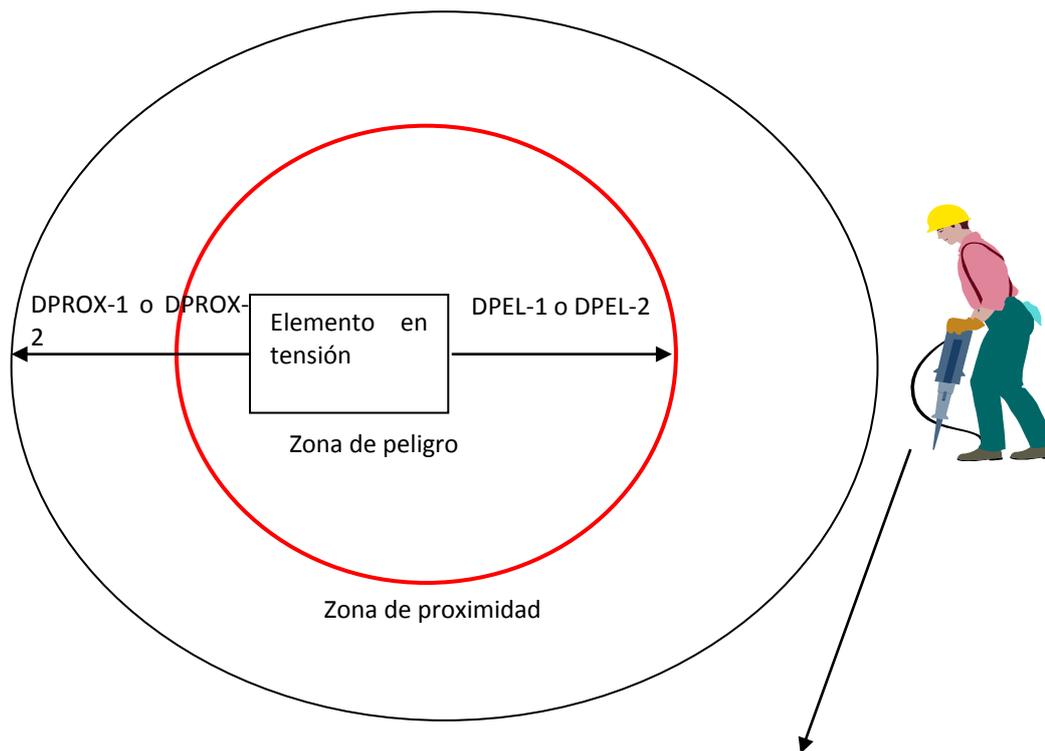
Tabla 1: Distancias límite de las zonas de trabajo.

- U_n : Tensión nominal de la instalación (kV).
- D_{PEL-1}: distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
- D_{PEL-2}: distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el 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 hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Nota: Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.



Zona de proximidad es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente está última.



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.

Si existen elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles (no se han colocado pantallas, barreras, envoltentes o protectores aislantes), 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 sólo de forma accidental. Esta señalización se colocará antes de iniciar los trabajos.
- 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 la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Los trabajos eléctricos en frío deben realizarse dentro de una zona de trabajo en la que se hayan verificado las 5 REGLAS DE ORO en el orden en que se enumeran:

- 1ª.- Apertura visible del circuito eléctrico.
- 2ª.- Bloqueo y señalización de los equipos de corte de corriente.
- 3ª.- Verificación de ausencia de tensión.
- 4ª.- Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las fases de la instalación.
- 5ª.- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.

Como procedimiento de prevención para actividades en proximidad de elementos en tensión (líneas eléctricas aéreas, aparataje, conductores, etc.) está el siguiente:

1º.- Obtención de datos de partida para realizar una valoración del riesgo:

- Tensión y emplazamiento de los conductores de la línea.
- Tipo de elemento de altura (máquinas, barras, etc.) y posibilidades de desplazamiento por el terreno en función de las limitaciones físicas existentes (valladas, taludes, etc.).
- Proximidad máxima exigida por el trabajo a realizar entre el elemento de altura y la línea.
- Duración de los trabajos con elementos de altura.

2º.- Método para valorar el riesgo de contacto:

- Determinar la zona de prohibición de la línea y la zona de alcance del elemento de altura.
- Valorar la posibilidad de contacto.
- Determinar la situación de riesgo existente.
- Tabla de clasificación de los trabajos con riesgo.

3º.- Medidas de seguridad a adoptar:

- Descargo de la línea.
- Retirada de la línea o conversión en subterránea (por la Compañía propietaria).
- Aislar los conductores de la línea.
- Instalar dispositivos de seguridad.
- Instalar resguardos en torno a la línea.
- Colocar obstáculos para el elemento de altura en el área de trabajo.

4º.- Establecimiento de métodos de trabajo, señalización y medidas de información.

a) En el montaje de pórtico de entrada-salida de líneas:

- La prevención de accidentes comienza con el propio diseño de la línea al estudiar sobre el terreno el trazado más idóneo considerando la problemática del montaje posterior, accesos, transporte de personas y materiales, etc.
- Siempre que sea posible se usarán medios mecánicos. Si no existe acceso fácil para vehículos, el hoyo se hará manualmente. Para evitar golpes, todo el guiado de postes se realizará a distancia mediante cuerdas, sin trabajadores dentro de su radio de acción.

- Si el terreno es de roca se necesita el uso de explosivos, debiendo manejarse sólo por personal autorizado experto y métodos de trabajo aprobados por el departamento de seguridad de la empresa de montajes eléctricos.
 - Si en la jornada de trabajo no hubiese tiempo para colocar todos los postes, los hoyos se protegerán perimetralmente y se señalizarán.
- b) En el tendido de líneas:
- Para abrir las bobinas de cables, se cortarán los flejes de las duelas evitando proyecciones a los ojos y a éstas se les quitarán las puntas para evitar los pinchazos.
 - Al tender los cables cuando se encuentren trabajadores subidos a los apoyos, la operación de tensado de cables no se realizará mediante el desplazamiento de vehículos, pues podrían caer con alguna sacudida.
- c) En trabajos de apoyo y cables aéreos:
- El riesgo principal es el de caída de altura, así como de caída de herramientas y materiales sobre otros trabajadores. Siempre debe usarse el cinturón de seguridad en todo momento. Si la duración prevista de los trabajos es grande, se preverán plataformas.
 - Para el acceso a apoyos metálicos de celosía, se usan habitualmente los perfiles de dos caras adyacentes a uno de los montantes, realizándose un escalado deportivo por parte del primer operario si no se ha previsto la instalación de “pates” como en las líneas más modernas. El denominado método de “la línea de la vida” consiste básicamente en fijar una cuerda a la que todos los trabajadores unirán sus dispositivos anticaídas permitiéndose el ascenso y descenso sin peligro excepto para el primero que sube y el último que baja.
 - Cuando es necesario el acceso al conductor a través de las cadenas de aisladores de suspensión se suele emplear una pequeña escalera de aluminio o fibra de vidrio; o bien empleando el propio aislador como peldaño de escalera. Lo normal es que el operario utilice algún dispositivo de seguridad de inercia con cable o cinta amarrada a la cruceta. En caso de cadena de aisladores de amarre suele emplearse una plataforma sujeta paralelamente a la cadena.
- d) Para los trabajos en tensión:
- 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 y teniendo en cuenta:
 - Se deberán haber desarrollado procedimientos específicos.
 - Los operarios deberán tener formación adecuada y estarán debidamente entrenados.
 - Se contará con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas. Las herramientas, equipos y materiales estarán claramente identificados.
 - La zona de trabajo debe estar claramente definida y delimitada.
 - Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizarse trabajos deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo, de medios de acceso de iluminación.
 - Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.

- Se contará con autorización especial del técnico designado por la empresa, que indicará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo.
 - Se actuará bajo vigilancia constante del personal técnico, habilitado al efecto, que como Jefe de trabajo velará por el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.
 - Se seguirán las normas que se especifiquen para este tipo de trabajo.
 - En todos los casos se prohibirá esta clase de trabajos a personal que no esté autorizado.
 - Los materiales inflamables deben mantenerse alejados de fuentes de arco eléctrico. Si es necesario, durante la realización de cualquier trabajo u operación, se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.
 - Los procedimientos de trabajos en tensión solo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio o explosión.
 - Se debe asegurar que el trabajador se encuentra en una posición estable, para permitirle tener las dos manos libres.
 - Los operarios utilizarán equipos de protección individual apropiados y no llevarán objetos metálicos, tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.
 - Para el trabajo en tensión se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta todos los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.
 - 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.
 - Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.
 - Para el trabajo en tensión se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta todos los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.
 - Deberán especificarse las características, la utilización, el almacenamiento, la conservación, el transporte e inspecciones de las herramientas, los equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.
 - Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.
 - Otros parámetros, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, se deben considerar si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.
 - Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.
- Método a potencial: donde el operario trabaja directamente con las manos sobre el conductor energizado. Su aislamiento respecto a tierra ha de ser garantizado por un

dispositivo con el nivel de aislamiento adecuado. La operación crítica de este método consiste en el traslado del operario desde el potencial cero al de la línea.

- Método a distancia: el trabajador realiza el trabajo con herramientas montadas en el extremo de pértigas aislantes de resinas epoxi y fibra de vidrio con excelentes características de resistencia mecánica, obteniéndose aislamientos del orden de 100 KV por cada 33 cm. Otros accesorios aislantes los constituyen protectores para aisladores, herrajes, etc., e incluso cuerdas aislantes a base de polietileno. Este sistema es muy empleado en líneas de media tensión.
- Método de contacto: consiste en que el operario se aísla del conductor en que trabaja y de las masas mediante equipos aislantes. Los elementos más importantes son las herramientas aislantes, guantes, casco E-AT y pantalla protectora transparente, así como protectores y telas aislantes. Se aplica en baja tensión.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad contra arco eléctrico, homologado.
- Guantes de trabajo
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
- Botas de seguridad con puntera reforzada, suela aislante antideslizante

En general se utilizarán herramientas con aislamiento adecuado.

4.6 Riesgos en trabajos de albañilería

Suministro de materiales (con aparatos de elevación)

- Los cables de amarre de la carga deberán estar en perfecto estado y los perrillos se colocarán adecuadamente.
- Si los materiales son de dimensiones reducidas (bovedillas, ladrillos, sacos de cemento, etc.) se suministrarán en bateas consistentes, a ser posibles metálicas, con protección lateral y sin que la carga sobresalga de esta protección.
- En cada una de las plantas habrá una zona de desembarque protegida con barandilla, rodapié y dotada de puntos fijos para atar el cinturón de seguridad del operario que atiende a la descarga.
- La carga deberá ser depositada lo más cerca posible de los pilares o muros. En el caso en que las plantas estén sin hormigonar se dispondrá de unos tableros donde puedan apoyarse.
- Si se transportan cargas de gran longitud, dichas cargas serán guiadas desde abajo con una lía, para evitar que se enganchen.

Escaleras provisionales.

La comunicación entre los distintos pisos de la obra en construcción se realiza provisionalmente a través de las escaleras de fábrica del propio edificio con el fin de facilitar el tránsito de los trabajadores y como medio de izado de los materiales. Es frecuente el descuido de do-

tar a estas escaleras de los elementos de protección necesarios, tanto en la cobertura de los huecos como en las condiciones de seguridad de los peldaños. Por ello, es necesario recordar las principales precauciones que deben tomarse.

En los descansillos de las escaleras deben colocarse defensas normales con rodapiés: lo mismo a lo largo de la escalera. Se fijarán rígidamente a estructuras resistentes y normalmente se aplican a montantes que desde abajo continúan hasta el final de la escalera, de modo que las defensas resulten sólidas y no estorben al trabajo.

Cuando la escalera tenga un hueco central, las personas que allí se estacionen o pasen por el piso bajo se exponen a recibir los materiales que caigan desde arriba. Para evitar esto, el hueco debe ir cubierto con un resistente tablero a la altura del primer piso interior. Pero si las dimensiones son grandes, entonces es mejor impedir el paso por la zona peligrosa mediante barreras y carteles.

Excepto en el caso de que el paso por las escaleras que todavía no tienen escalones se impida con barreras, sobre ellas deben figurar tableros anchos, al menos de 0,60 m con listones transversales a una distancia no superior a 0,40 m. Hay que cuidar la regularidad en la forma de los listones y en su distancia, y es necesario impedir el deslizamiento de los tableros, por ejemplo, mediante tablas de fijación apoyadas en el descansillo y cogidas a la otra extremidad por los muros.

Medidas preventivas relativas a escaleras de fábrica:

- Las barandillas se realizarán de tal manera que en ningún momento puedan provocarse enganches; para ello se evitarán las sujeciones con alambre, y los elementos que las conformen serán lisos, sin astillar y sin bordes ni rebabas que puedan provocar cortes. Las barandillas dispondrán de listón intermedio y rodapié.
- En caso de existir varias escaleras deberán clausurarse las que no se necesiten para uso de la obra, con cartel expreso de advertencia.
- Los frentes de escalera se protegerán de igual manera que la escalera.
- Se dotará de iluminación artificial a toda la zona de recorrido de la escalera. Se evitará poner las bases de los enchufes en la propia barandilla para, así, eliminar no sólo los contactos eléctricos sino la existencia de cables en zonas específicas de paso o tránsito.
- Se mantendrán limpias y libres de obstáculos que impidan el paso o puedan provocar caídas, golpes, pinchazos, etc.
- Las rampas de la escalera deberán estar peldañeadas, bien realizando obras de fábrica o con peldaño prefabricado. En todo caso, el ancho mínimo será de 0,60 m, las huellas de 0,25 m y la tabica, variable, entre 0,15 y 0,20 m.
- Cuando los huecos entre rampas o losas de escaleras sean de pequeñas dimensiones (hasta 0,20 m) se pueden emplear redes de protección. Para su correcta colocación deberán preverse, antes del hormigonado, ganchos de sujeción de redes para colocarlos en los descansillos y junto al hueco.

Muros, paredes y techos.

a) Muros:

- Hay que considerar que la estructura, bien sea de hormigón o bien metálica, mientras no esté construido el muro ha de estar protegida perimetralmente con las correspondientes barandillas de 0,90 m y el rodapié. La construcción de los muros de la fachada, según el tipo de obra, puede realizarse mediante andamios o desde el interior de los edificios.
- La utilización de andamios se ajustará a las condiciones fijadas para las distintas clases existentes, recogidas en la fase correspondiente; en todo caso, conviene recordar que los andamios no deben apoyarse en zonas de obra recién hechas, y todavía menos en pilastras aisladas porque no están en condiciones de aguantar pesos ni de resistir empujes u oscilaciones provocadas por el movimiento de personas o materiales.
- En la construcción o colocación de obras que sobresalen de los muros, como las ménsulas para balcones, cornisas, etc., se deben adoptar precauciones para impedir su caída, colocando armaduras provisionales capaces de sostenerlas hasta que la estabilidad de la obra esté asegurada completamente, mediante anclajes con la superposición de un adecuado peso sobre la parte encajada. Si la armadura es de puntales, es necesario que éstos se apoyen dentro de una hendidura del muro correspondiente con una inclinación oportuna. La colocación debe hacerse sólo después de que los muros se hayan endurecido. No se debe emplear el yeso.
- Las traviesas de los entablados deben pasar a través de los muros sin tocarlos, de modo que descarguen todo el peso sobre el terreno y el andamio exterior.
- En las obras de mampostería o cantera, los sillares pesados se deben colocar en el muro sujetándolos por la parte superior (sin meter las manos debajo para evitar aplastamientos) y sujetándolos después con piedras, de modo que no se puedan mover bajo los golpes. Si alguna punta impide la regular adaptación de una pieza, es necesario volverla a colocar en el suelo para eliminar el defecto; si esto se hiciera sobre el muro se podría provocar el vuelco de la pieza, que caería sobre las piernas del albañil.
- La construcción de los muros desde el interior plantea medidas de seguridad distintas, y no siempre fáciles, que eviten el principal riesgo, que es el de caída de los trabajadores, además de la caída de los materiales:
- Para los materiales pueden utilizarse entablados de seguridad (aleros) situados a la altura del techo de cobertura del nivel inferior, repetidos más arriba si es necesario. No se deben apilar los materiales en los bordes de los edificios.
- Para los operarios, será suficiente que en todo momento estén protegidos por una barandilla de 0,90 m. Confiar la protección al propio muro no es conveniente, puesto que durante mucho tiempo de la obra la altura del muro es inferior a la mínima de la barandilla, y por otra parte, su resistencia a los choques es insuficiente y con frecuencia están interrumpidos por los huecos de balcones o ventanas.

b) Paredes:

- Las aberturas en los muros que dan al vacío o a huecos que tengan una profundidad superior a 0,50 m, como las de los balcones, descansillos, ventanas, ascensores y similares, deben estar siempre protegidas.

- También deben protegerse las aberturas hacia el vacío entre las pilastras de hormigón armado o metálicas, en las estructuras de los edificios en construcción.
- Cuando la construcción del tabique sobrepase la altura del pecho del operario, se usará andamio de borriquetas que estarán protegidas por barandillas, si se trabaja al borde de una abertura.

c) Techos:

- En los edificios en construcción los techos de los pisos o de las cubiertas están interrumpidos en varios puntos por las aberturas necesarias para el paso de chimeneas, ascensores, etc. Cada una de ellas es un peligro mortal para el que caiga dentro, por lo que deben protegerse eficazmente.
- Las más pequeñas generalmente basta con cubrirlas con un tablero de resistencia no menor a la de los tableros de los andamios y fijo, de tal manera que se quede siempre en la posición requerida. A este fin se pueden utilizar unos listones clavados en la cara inferior de las tablas a la altura de los bordes de la abertura, u otros sistemas. El tablero debe sobresalir de la abertura con una longitud suficiente para garantizar su apoyo; sobre él no hay que depositar hierros, objetos, herramientas o materiales.
- Para las grandes aberturas, es preferible rodear el perímetro con una defensa normal de barandilla a una altura, al menos, de 1 m y tabla con rodapié por lo menos de 0,20 m.
- Para los casos raros en que la abertura se usa para el paso de materiales o personas, un lado de la defensa puede estar constituido por una barandilla móvil, pero que no se pueda retirar, de modo que se deje un paso que se abra solamente el tiempo necesario, a fin de disminuir las posibilidades de golpe o choque por parte de las cargas que pasan.

d) Tejados y cubiertas:

Las cubiertas de los edificios presentan una gran variedad en la forma, en el sistema de construcción y en los materiales empleados: pueden ser planas o inclinadas, de tejas o de pizarra, de fibrocemento, de planchas prefabricadas o de placa, etc. Ahora bien, los peligros o riesgos más importantes son los de caídas: a través de la cubierta (por ser ésta de materiales frágiles) o resbalando a lo largo de la cubierta o desde el borde de la misma (por no estar protegida con barandilla o no tener cinturón de seguridad el operario).

Las medidas preventivas relativas a tejados o cubiertas son:

- Para las cubiertas con gran amplitud de luz, la estructura portante principal puede ser construida en obra; en estos casos el riesgo puede provenir de caídas: desde los bordes laterales (en cuyo caso han de montarse barandillas y rodapiés), y a través del plano de trabajo (en este supuesto se debe establecer un entablado de seguridad cuyos montantes pueden estar constituidos por los mismos puntales de la armadura que sostiene los encofrados de la cubierta o, en su caso, por el tendido de una red de seguridad).
- La mayor parte de las ocasiones el riesgo proviene del empleo para las cubiertas de materiales en proceso de fraguado, frágiles (vidrios, placas de fibrocemento o similares), o en caso de reparaciones, la existencia de materiales viejos cuya resistencia es incierta y no pueden soportar cargas concentradas. En estos supuestos es necesario que los operarios eviten pisar sobre las planchas. Para ello se deben colocar tableros

resistentes para el tránsito que abarquen una longitud de cubierta que comprenda varios elementos estructurales, de los cuales debe existir uno en cada extremo, y estarán dispuestos de modo que no sea posible el basculamiento.

- Se evitará la acumulación de materiales en el centro de la cubierta, y se situarán lo más cerca posible de las vigas o muros de carga.
- El personal utilizará siempre calzado antideslizante. El peligro en ocasiones está en el deslizamiento sobre las cubiertas con pendientes, con la consiguiente caída rodando. Para estos supuestos, además del uso de calzado apropiado antideslizante es necesaria experiencia para maniobrar sobre los tejados.
- No es complicado mantener un andamio de seguridad a la altura del tejado o cubierta, puesto que debió ser montado en su momento para levantar la estructura. Dicho andamio debe mantener una altura superior al menos de 1,20 m al último entablado.
- Las dimensiones aconsejables para el andamio de seguridad cuando tiene como fin la protección de los trabajos en el tejado son:
 - altura bajo la cornisa, no más de 0,30 m.
 - anchura más allá de la plomada de la gotera: por lo menos 0,60 m.
 - altura de la detención inferior: por lo menos hasta el encuentro de la prolongación de la línea de inclinación del tejado.
 - borde superior del parapeto: por lo menos 0,50 m de la plomada.
 - distancia entre listeles: no más de 0,30-0,50 m.
- Se suspenderán los trabajos en todo tipo de cubiertas cuando la velocidad del viento supere los 60 km/h. Esta medida se hará extensiva en caso de lluvia, nieve o hielo.
- Los huecos en cubiertas habrán de ser tapados. Cuando se descubran para su cerramiento definitivo, habrá de trabajarse con cinturón de seguridad enganchado a punto "fuerte".
- La grava para el remate de cubiertas planas se elevará sobre plataformas o bateas emplintadas o por medio de recipientes preparados para ello.
- Las soleras o pavimentos de cubierta se izarán igualmente sobre plataforma, batea, con uña portapalets, etc., y se repartirán evitando sobrecargas.
- Se pondrá especial atención en la elevación de cargas con uñas portapalets si las mismas vienen envueltas en plástico o simplemente flejadas, puesto que, en ocasiones, la "uña" deteriora los flejes o rompe la envoltura, provocando el desmoronamiento de la carga durante el izado.
- El cubo de hormigón para la formación de tableros en cubiertas inclinadas deberá ir al 50% de su capacidad para evitar derrames.
- Cuando se efectúe el sellado de materiales bituminosos se vigilará constantemente la posición de mecheros y lamparillas para evitar incendios. Se dispondrá de extintores en la zona de trabajo, y los mecheros han de estar apagados cuando no se utilicen.

e) Limpieza:

- La falta de limpieza puede crear en las obras problemas de seguridad, aparte de estar tipificada como infracción en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (artículos 46.1 y 47.20); por ello es conveniente tener en cuenta las siguientes recomendaciones:
- Las herramientas y materiales aislados nunca quedarán en sitios de paso.

- Cuando los trabajos se realicen en los lugares de paso y en la cercanía de rampas, escaleras, huecos y maquinaria, la limpieza se hará inmediatamente después de terminar las operaciones.
- Toda la madera u otro material que contenga clavos se apilará en un lugar determinado para allí quitarle los clavos.
- Debe evitarse que los carburantes, grasas y otros líquidos se derramen y, cuando esto ocurra, los charcos se limpiarán o cubrirán de arena.
- En cada planta habrá un depósito para la recogida de escombros y material de desecho. Se evitará la acumulación excesiva.
- Los escombros y materiales de desecho de las plantas se verterán a su vez y diariamente en un depósito general de obra.
- El transporte al depósito general se hará mediante sacos, espuestas o canaletas.
- En el local utilizado como comedor del personal se colocarán cubos para los desperdicios. botellas, papeles, etc.
- Se inculcará a los trabajadores la necesidad del orden y la limpieza en el recinto de la obra.
- El encargado cuidará de que todos los días se realice la limpieza de la obra, y designará al personal necesario para ello.

5 PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1 Normativa de aplicación al estudio de seguridad

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R. D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica 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 R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de Coordinación de actividades empresariales.
- 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.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 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.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014, del 9 de mayo) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (R.D. 223/2008, de 15 de febrero).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de agosto).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Reglamento de Equipos a Presión (R.D. 2060/2008 de 12 de diciembre).
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, y que deroga al R.D. 1435/1992 y al R.D. 56/1995.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios (R.D. 513/2017).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas relativas a la manipulación manual de cargas.

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a trabajos con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 2177/2004, 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 para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 25 de marzo de 1998, de adaptación y modificación del Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 6 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley General de la Seguridad Social.

Y todas aquellas Normas o Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción de este Estudio de Seguridad.

5.2 Organización de la actividad preventiva de las empresas.

SERVICIO DE PREVENCIÓN: Tendrán un Servicio de Prevención, Propio, Mancomunado o Ajeno. Se entiende como Servicios de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores, y a sus representantes y a los órganos de representación especializados (art. 31. Ley 31/95).

DELEGADO DE PREVENCIÓN: Tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores de su Empresa. Siendo éstos los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes de los trabajadores, con arreglo a la escala establecida en el art. 35.2 de la Ley 31/95 y los criterios señalados en el art. 35.3 del citado texto legal.

RECURSO PREVENTIVO: Medios presentes habitualmente en obra con recursos y capacidad suficiente para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, tal y como desarrolla el art. 32bis de la Ley 54/2003.

COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD: Si la Empresa es mayor de 50 Trabajadores, se nombrará un Comité de Seguridad y Salud en los términos descritos en la Ley 31/95 y el RD. 39/97 de los Servicios de Prevención.

VIGILANCIA A LA SALUD: Las Empresas contratistas intervinientes en la obra, ya sean Contratista Principal o Subcontratista, tendrán realizado el Reconocimiento Médico, por entidad especializada, dando respuesta a la obligación del Empresario de Vigilancia a la Salud de los trabajadores.

FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA PREVENTIVA: Las Empresas contratistas intervinientes en la obra, ya sean Contratista Principal o Subcontratista, realizarán el deber de Formar e Informar a sus trabajadores, por un Centro acreditado, Servicio de Prevención, Fundación Laboral de la Construcción.

INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES SOBRE EL RIESGO: Las Empresas contratistas intervinientes en la obra, ya sean Contratista Principal o Subcontratista, tendrán realizada la Evaluación Inicial de Riesgos, y el Plan de Prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar del resultado de los mismos a los trabajadores o a sus representantes.

REUNIONES DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD: Cuando en un mismo Centro de trabajo (OBRA) desarrollen actividades, trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

- Todas las empresas tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva.
- El Empresario titular del Centro de trabajo, tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (Subcontratas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.
- La Empresa principal tiene la obligación de vigilar que los Contratistas y Subcontratistas cumplan la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo, tienen también un deber de cooperación, información e instrucción (Art. 28 Ley 31/95).

5.3 Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra deberá ser nombrado por el Promotor en todos aquellos casos en los que interviene MAS de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

Las funciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra son, según el R.D. 1627/97, las siguientes: "Art. 9

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) 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 Art. 15 de la Ley 31/95.

- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

El coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra se compromete a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proyecto. Cualquier divergencia entre ellos será presentada ante el promotor.

5.4 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

Los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley 31/95 de PRL, se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- f) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- g) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

5.5 Deberes de información del promotor, de los contratistas y otros empresarios.

Las funciones a realizar por el Coordinador de Seguridad y Salud se desarrollarán sobre la base de los documentos del Plan de Seguridad, Proyecto de Ejecución y del contrato de obra.

El Promotor, el Contratista y todas las empresas intervinientes contribuirán a la adecuada información del Coordinador de Seguridad y Salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas, o bien proponiendo medidas alternativas de una eficacia equivalente.

5.6 Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a aplicar los Principios de la acción preventiva que viene expresada en el Art.15 de la Ley 31/95 de PRL, y en particular, las tareas o actividades indicadas en el citado Art. 10 del RD. 1627/97

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y cumplir y hacer cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales y, en particular, las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/97, durante la ejecución de la obra, así como informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

También están obligados a atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Serán también responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en su respectivo Plan de seguridad y salud, incluyendo a los trabajadores autónomos que hayan contratado.

Los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, según establece el apartado 2 del art. 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades al contratista o a los subcontratistas.

5.7 Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores están obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley 31/95 de PRL, y en particular, desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Art. 10 de RD. 1627/97.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la ejecución de la obra que establece el anexo IV del RD. 1627/97.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Art. 29, apartados 1 y 2, de la Ley 31/95 de PRL
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el Art. 24 de la Ley 31/95 de PRL, participando en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se haya establecido.
- e) Utilizar los Equipos de trabajo de acuerdo a lo que dispone el RD. 1215/97.
- f) Escoger y utilizar los EPI, Equipos de Protección Individual según prevé el RD. 773/97.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y de la dirección facultativa.
- h) Cumplir lo establecido en el Plan de seguridad y salud.

La maquinaria, los apartados y las herramientas que se utilicen en la obra, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el empresario pondrá a disposición de sus trabajadores.

Los trabajadores autónomos y los empresarios que desarrollan una actividad en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual conformes y apropiados al riesgo que se ha de prevenir y al entorno de trabajo.

5.8 Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Las obligaciones y derechos generales de los trabajadores son:

- El deber de obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a seguridad y salud.
- El deber de indicar los peligros potenciales.
- La responsabilidad de los actos personales.
- El derecho de ser informado de forma adecuada y comprensible, y a expresar propuestas en relación a la seguridad y a la salud, en especial sobre el Plan de Seguridad.
- El derecho a la consulta y participación, de acuerdo con el Art. 18 de la Ley 31/95 de PRL.
- El derecho a dirigirse a la autoridad competente.
- El derecho a interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

5.9 Organización y documentación de la seguridad en obra

PROMOTORA DE LAS OBRAS: El carácter social de las funciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud, impone una colaboración plena entre la Promotora y la Empresa Constructora Principal y ésta a su vez con las Empresas auxiliares o Subcontratas, que realizarán por fases la ejecución de la Edificación. La Propiedad, está obligada a abonar a la Empresa Constructora, previa Certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

CONSTRUCTORA PRINCIPAL: La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud se APROBARÁ, antes del inicio de las obras, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

SUBCONTRATISTAS. Las Empresas Constructoras, que sean Subcontratistas vienen obligadas a Conocer, Adherirse, y Cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud, realizado por la Constructora o Empresa Principal, y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

DIRECCIÓN DE LA OBRA Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD: La Dirección Facultativa considerará el PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD, como parte integrante de la Ejecución de la Obra, correspondiendo al COORDINADOR DE SEGURIDAD.

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista o Contratistas según el caso.

PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD: Antes del inicio de los trabajos en la obra, si existe un único Contratista Principal o Varios Contratistas o empresarios, o Trabajadores autónomos si tienen empleados en la obra, o el Promotor si contrata directamente trabajadores autónomos, habrán de presentar al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución, para su Aprobación, un Plan de Seguridad y Salud, preparado en base al Estudio de Seguridad y Salud y al Proyecto de Ejecución de Obra. El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, comunicará la existencia del Plan de Seguridad y Salud, APROBADO a la Dirección Facultativa de la obra.

LIBRO DE INCIDENCIAS:

1. En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento el Plan de Seguridad y Salud un Libro de incidencias, habilitado al efecto por el Colegio Oficial correspondiente al Coordinador designado.
2. El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador, en poder de la dirección facultativa.
3. Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el COORDINADOR en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realice la obra.

SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL: Será preceptivo en la obra, que los Técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo, el Contratista y los Subcontratistas deben disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad industrial como constructores por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hecho nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las Subcontratas. El Contratista PRINCIPAL viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra.

FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES: Todo el personal que realice su cometido en las fases de Cimentación, Estructura, Albañilería en general y Oficios diversos, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicaran las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar. (Ley 31/95). Esta formación deberá ser impartida por los Delegados de Prevención recomendándose su complementación por instituciones tales como Fundación Laboral de la Construcción, Servicios de Prevención, Gabinetes especializados. Por parte de la Dirección de la empresa constructora en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, y del Coordinador de Seguridad, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea de obra y para la utilización de los Medios Auxiliares y Maquinaria que se vaya a emplear.

5.10 Condiciones técnicas de los equipos de protección

- Todas las prendas de Protección Individual (EPI) 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 esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección se ajustará a lo dispuesto en el RD. 773/97.

5.11 Condiciones técnicas de la maquinaria

- Se cumplirá lo establecido en el RD 1495/86 en el que se aprueba el Reglamento de la Seguridad en las Máquinas, y el RD 1215/97 sobre Utilización de Equipos de Trabajo vinculados a emplear en los distintos tajos vinculados a éste Centro.
- Todo Equipo Trabajo y Máquinas que se emplee en ésta obra, irá acompañado de:
 - Instrucciones de USO, extendidas por el fabricante o importador.
 - Instrucciones técnicas complementarias.
 - Normas de Seguridad de la Maquinaria.
 - Placa de Identificación.
 - Contraseña del marcado "CE" y Certificación de Seguridad.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
 - a) Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 - b) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - c) Utilizarse correctamente.
 - Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de sierras y manipulación de material s deberán recibir una Formación especial.
 - Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de sierras y manipulación de materiales.
 - Cuando sea adecuado, las maquinarias para Movimientos de Tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.
 - En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

6 PRESUPUESTO

Capítulo	Importe total
1. Organización y control	4.617,05 €
2. Servicio técnico de seguridad y salud	81.536,00 €
3. Servicio médico	1.411,52 €
4. Protecciones colectivas	5.265,00 €
5. Protecciones individuales	10.894,55 €
6. Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios	9.440,76 €
7. Protecciones contra incendios	763,76 €
8. Vigilancia en obras	38.220,00 €
Total presupuesto Seguridad y Salud	152.148,64 €

1. Organización y control

CANT.	Ud.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIDAD (€)	COSTE (€)
15	H	Costo por hora de formación de seguridad e higiene en el trabajo.	96,55 €	1.448,25 €
1	Ud.	Curso de formación en primeros auxilios	1.000,00 €	1.000,00 €
16	Ud.	Reuniones de seguridad	135,55 €	2.168,80 €
Subtotal				4.617,05 €

2. Servicio técnico de seguridad y salud

CANT.	Ud.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIDAD (€)	COSTE (€)
16	Mes	Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra	5.096,00 €	81.536,00 €
Subtotal				81.536,00 €

3. Servicio médico

CANT.	Ud.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIDAD (€)	COSTE (€)
2	Ud.	Botiquín instalado en obra	172,86 €	345,72 €
20	Ud.	Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.	53,29 €	1.065,80 €
Subtotal				1.411,52 €

4. Protecciones colectivas

CANT.	Ud.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIDAD (€)	COSTE (€)
2.000	m	Cinta balizamiento blanca/roja o negra/amarilla de 8 cm de ancho	0,05 €	100,00 €
4	Ud.	Escalera	100,00 €	400,00 €
50	Ud.	Barandilla	36,00 €	1.800,00 €
2	Ud.	Lámpara amarilla de obra con carcasa de plástico de fácil sujeción a vallas o andamiajes	35,14 €	70,28 €
2	Ud.	Linterna de mano con mando de intermitencia	4,50 €	9,00 €
2	Ud.	Señal de placa de obra con las normas a cumplir dentro de la obra de 990 x 670 mm	9,83 €	19,66 €
3	Ud.	Señal de obligación de uso de casco, arnés de seguridad, gafas de protección, guantes, botas, etc. de 29,7 x 21	2,77 €	8,31 €
2	Ud.	Señal de advertencia de peligro de riesgo de incendio, explosión, cargas suspendidas, riesgo eléctrico, maquinaria en movimiento, etc. de 29,7 x 21 cm	2,77 €	5,54 €
2	Ud.	Señal normalizada de tráfico incluido soporte metálico	19,78 €	39,56 €
1.000	Ud.	Seta de protección para ferralla	0,16 €	160,00 €
100	h	Camión de riego, incluido conductor	24,04 €	2.404,00 €
3	Ud.	Botiquín para vehículos de obra	7,25 €	21,75 €
2	Ud.	Alfombra aislante	33,78 €	67,56 €
2	Ud.	Banqueta aislante de maniobras	79,67 €	159,34 €
Subtotal				5.265,00 €

5. Protecciones individuales

CANT.	Ud.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIDAD (€)	COSTE (€)
20	Ud.	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado (CEE)	8,50 €	170,00 €
40	Ud.	Gafa panorámica impactos, ventilación directa, suave, estructura flexible de vinilo, ligera, resistente, lente de policarbonato, compatible con gafas de prescripción.	3,50 €	140,00 €
10	Ud.	Pantalla de protección transparente de 410x300 mm, apropiada para proteger de impactos de alta velocidad (baja y media energía) y de salpicaduras	10,17 €	101,70 €
40	Ud.	Chaleco de alta visibilidad, EPI de clase II que cumple con la norma EN 340 y 471	8,75 €	350,00 €
40	Ud.	Parka alta visibilidad poliéster transpirable, norma EN 471 clase 3	33,48 €	1.339,20 €
40	Ud.	Pantalones de alta visibilidad en poliéster transpirables	15,48 €	619,20 €
40	Ud.	Traje de agua compuesto por anorak y pantalón reflectante, norma EN 471	59,56 €	2.382,40 €
80	Ud.	Guante resistente, resistentes al agua y a la abrasión, reforzados con tiras antiabrasión, norma EN 420 y 388	9,75 €	780,00 €
80	Ud.	Bota cuero negro con tobillera acolchada, plantilla antibacteriana y transpirable, suela doble densidad, antiestática, resistente a hidrocarburos y antideslizante, resistente a la perforación y puntera de acero, norma EN 345	32,04 €	2.563,20 €
80	Ud.	Botas de agua con puntera y plantilla de acero, norma EN 345 S5	15,34 €	1.227,20 €
80	Ud.	Tapón de protección auditiva de espuma de polímero, SNR=28 dB, norma EN 352-2	0,25 €	20,00 €
15	Ud.	Auricular de protección auditiva con resorte de acero inoxidable, almohadilla de relleno blando, SNR=27 dB, H= 32 dB, M= 25 dB, L= 15 dB	19,97 €	299,55 €
10	Ud.	Arnés básico con enganche dorsal y cinturón de posicionamiento, regulable en muslos y ajuste pectoral, norma EN 361 y 358	57,10 €	571,00 €
10	Ud.	Cuerda sencilla de 10 mm de diámetro y 2 m de longitud, norma EN 354 y 358	9,43 €	94,30 €
10	Ud.	Absorbedor de energía cinética de distancia de apertura 1 m aproximadamente, con una resistencia elástica de 22 KN/3 min de acuerdo con EN 354	18,72 €	187,20 €
10	Ud.	Mosquetón cierre de rosca de 18 mm resistente a la corrosión, cierre y cuerpo de acero, tuerca de aluminio, resistencia a la rotura 22 KN y estática 15 KN, norma EN 362	4,96 €	49,60 €
Subtotal				10.894,55 €

6. Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios

CANT.	Ud.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIDAD (€)	COSTE (€)
15	Mes	Limpieza periódica (mes) de aseos en grado necesario	150,00 €	2.250,00 €
16	Mes	Mes de alquiler (mín. 12 meses) de una caseta prefabricada para oficina en obra de 6,00 x 2,35 x 2,33 m de 14 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8 x 2 m., de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Ventana aluminio corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, dos fluorescentes de 40 W, enchufes para 1.500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 km ida.	172,86 €	2.765,76 €
59	sem	Limpieza periódica de las oficinas en el grado necesario	75,00 €	4.425,00 €
Subtotal				9.440,76 €

7. Protecciones contra incendios

CANT.	Ud.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIDAD (€)	COSTE (€)
8	Ud.	Extintor de polvo polivalente, incluido soporte	39,00 €	312,00 €
8	Ud.	Extintor de anhídrido carbónico (CO ₂), incluido soporte	56,47 €	451,76 €
Subtotal				763,76 €

8. Vigilancia en obras

CANT.	Ud.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIDAD (€)	COSTE (€)
15	Mes	Vigilante durante la ejecución de la obra	2.548,00 €	38.220,00 €
Subtotal				38.220,00 €

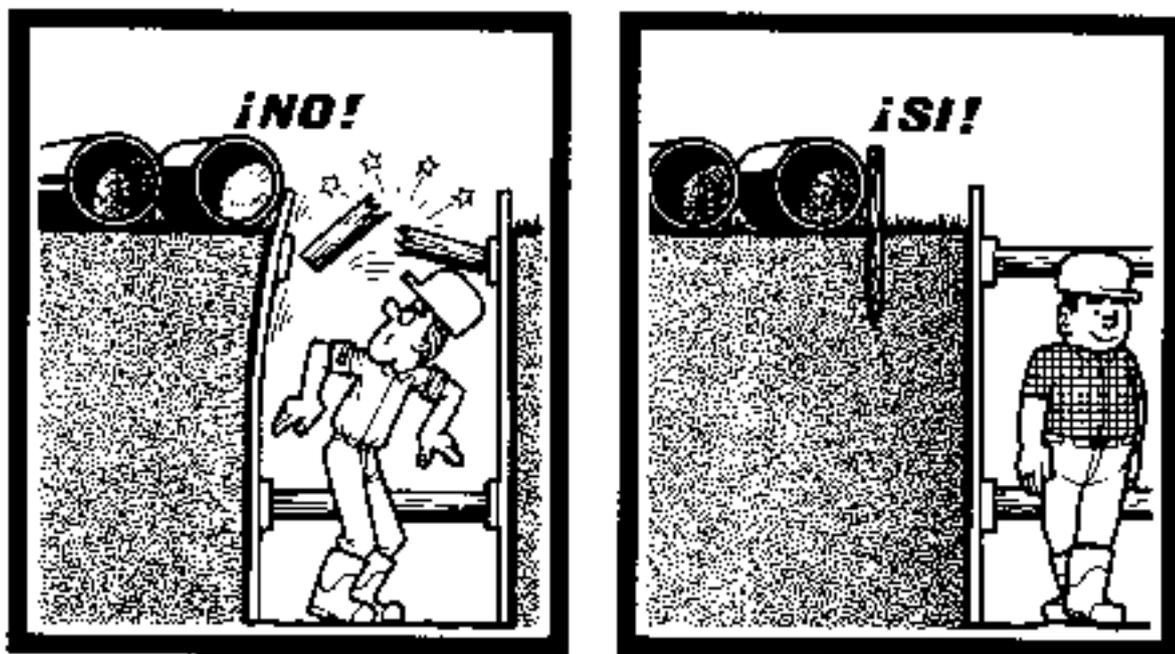
Zaragoza, noviembre de 2020
El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 1.923

Fdo.: D^a. Rosario Urbano Roy

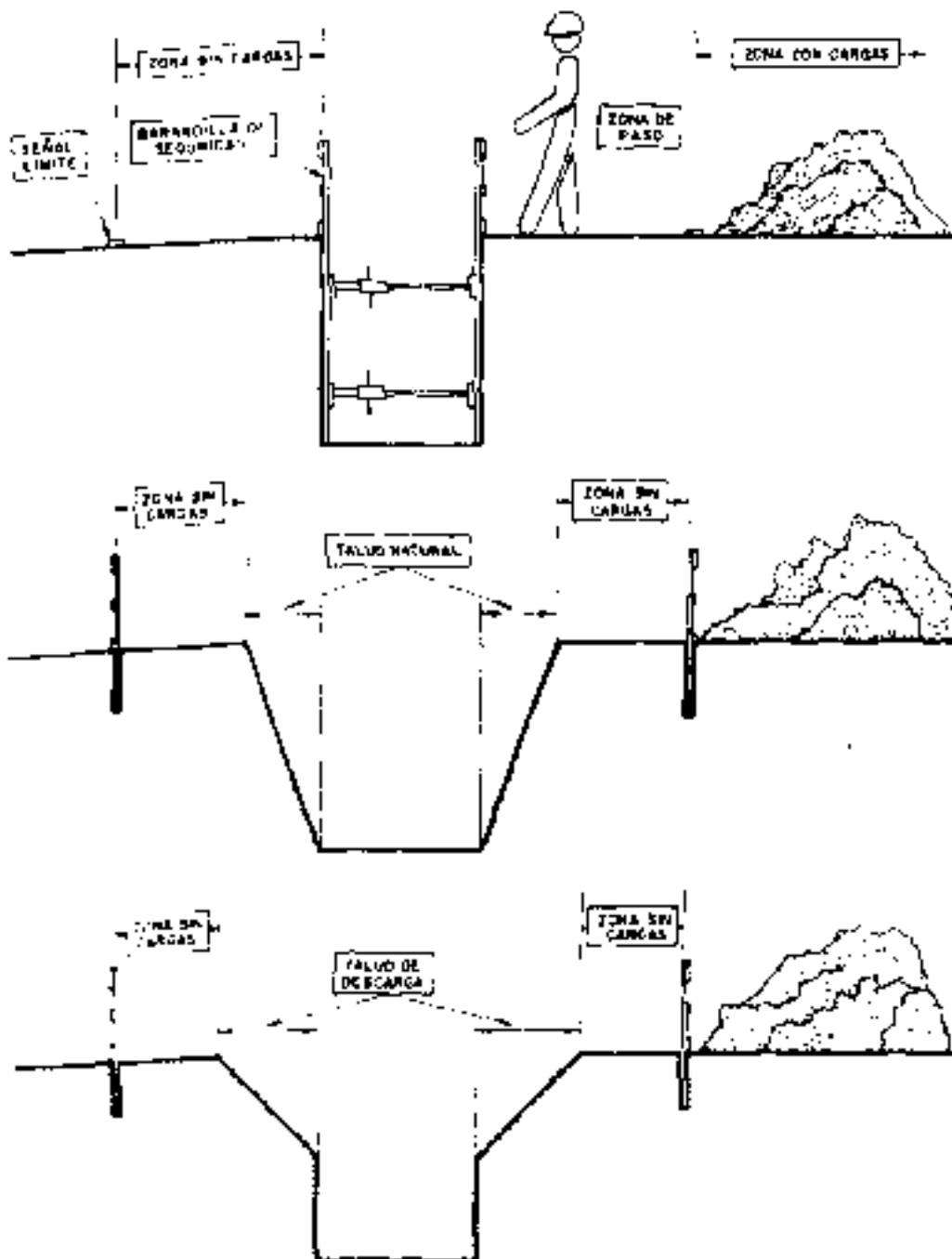
7 PLANOS

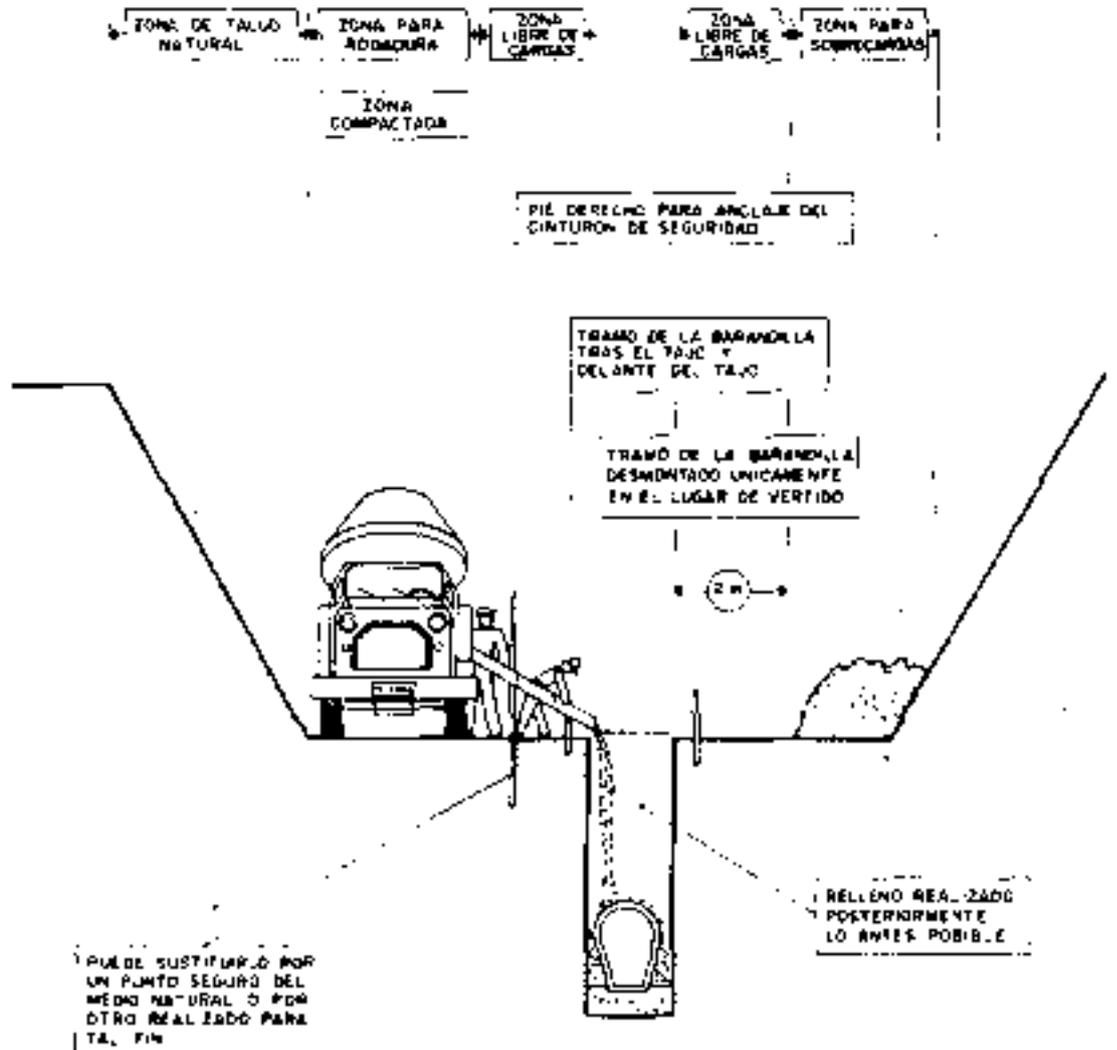
Un plano de seguridad es la representación gráfica de la prevención descrita en la memoria de seguridad y salud y en coordinación con el pliego de condiciones particulares. Son unos planos genéricos, que cumplen tan solo con la idea de dar pistas al contratista sobre cómo representar coherentemente la prevención. No permiten la medición ni el presupuesto exacto como consecuencia de su indefinición.

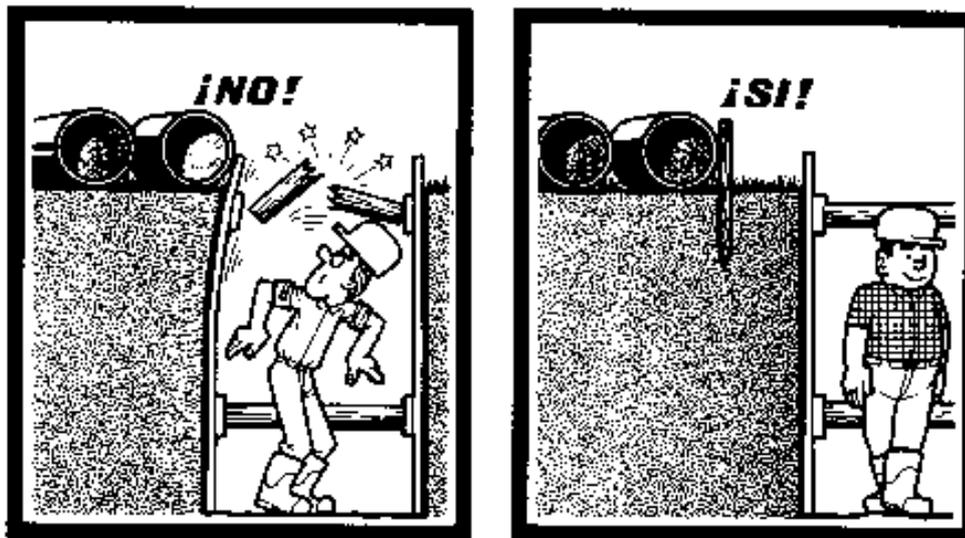
EXCAVACIÓN. APERTURA DE ZANJAS



Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.





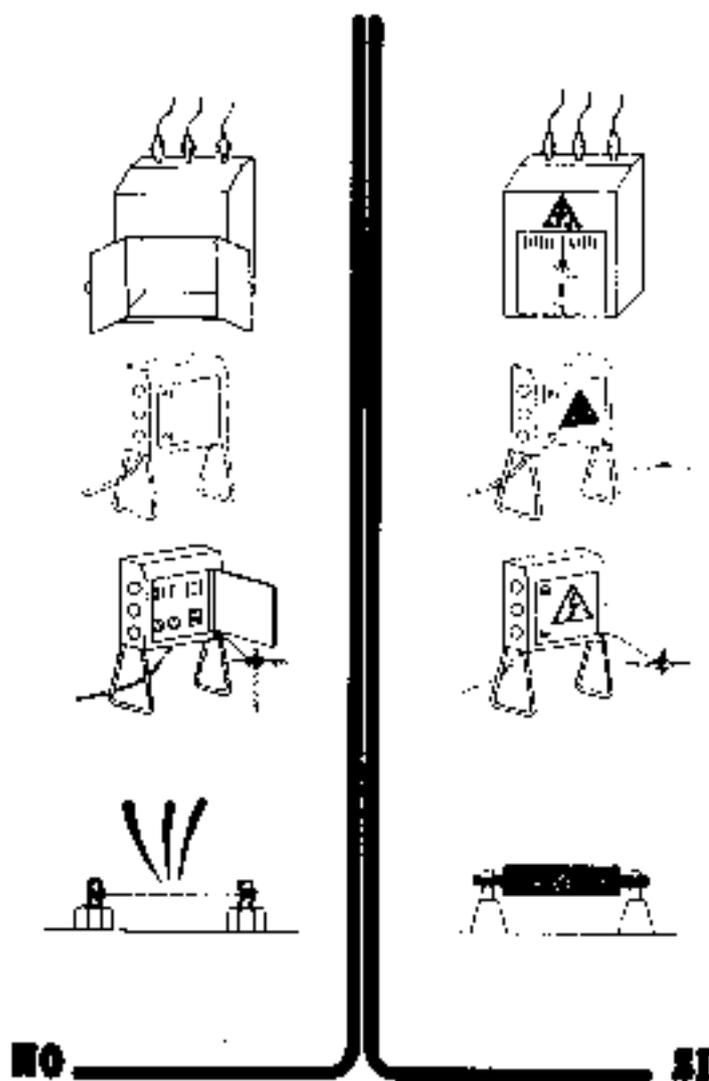


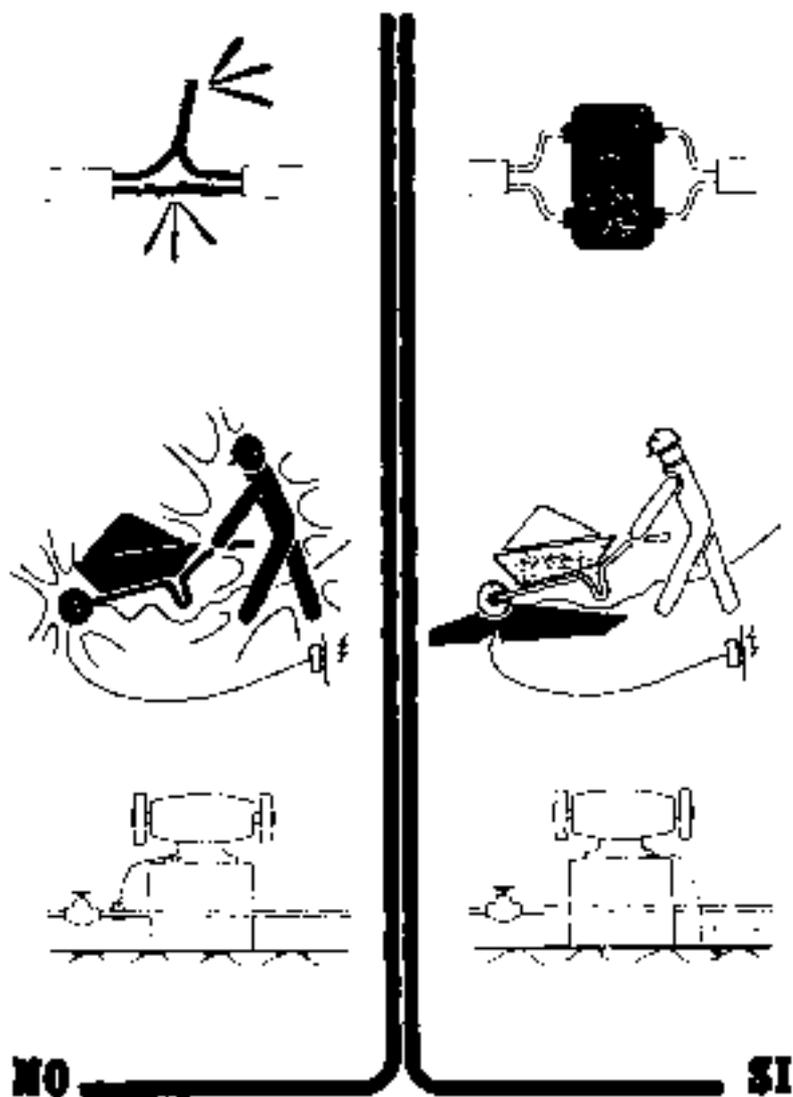
Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

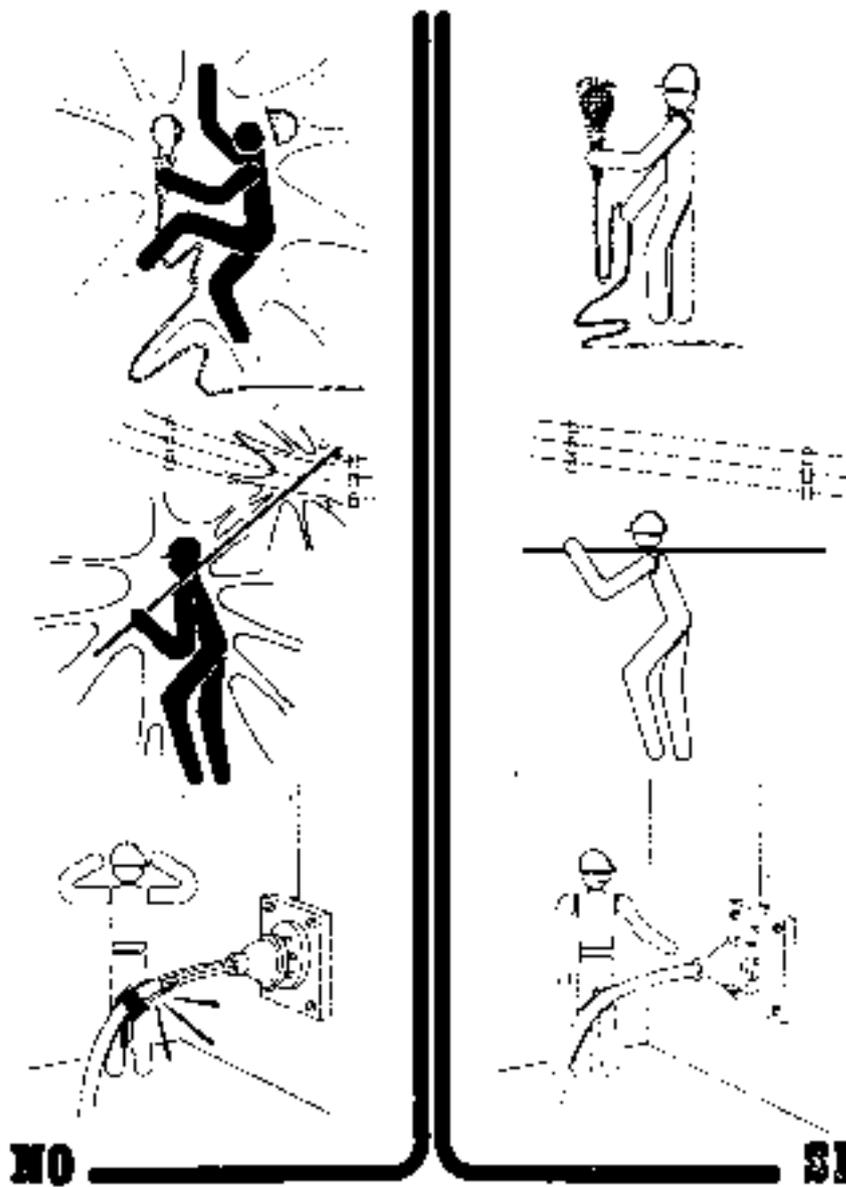
Las zanjas deben entrase.

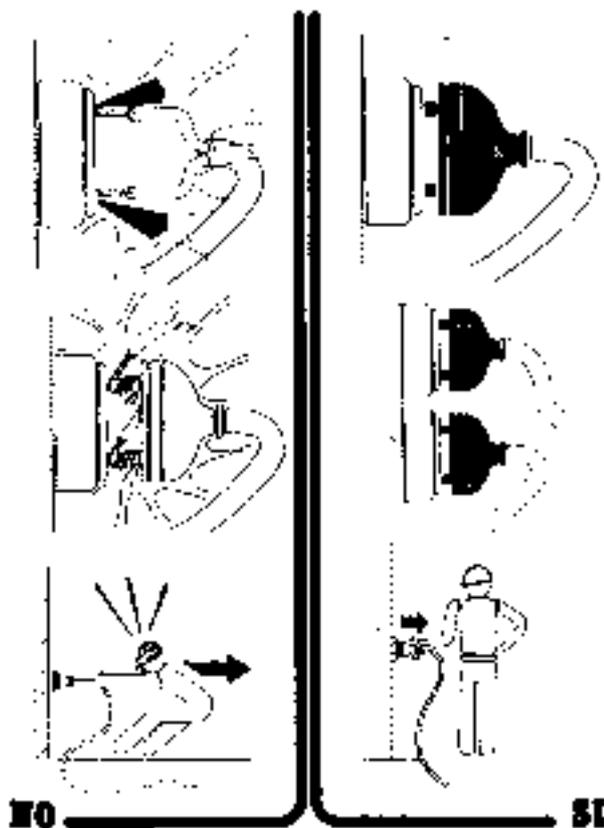


Profundidad de la zanja superior a 1,5 metros.

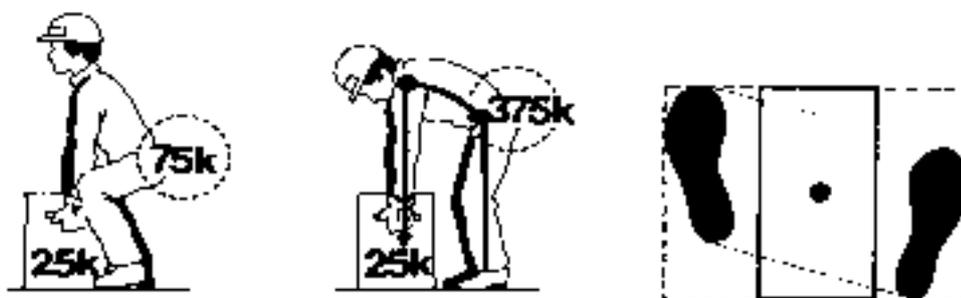


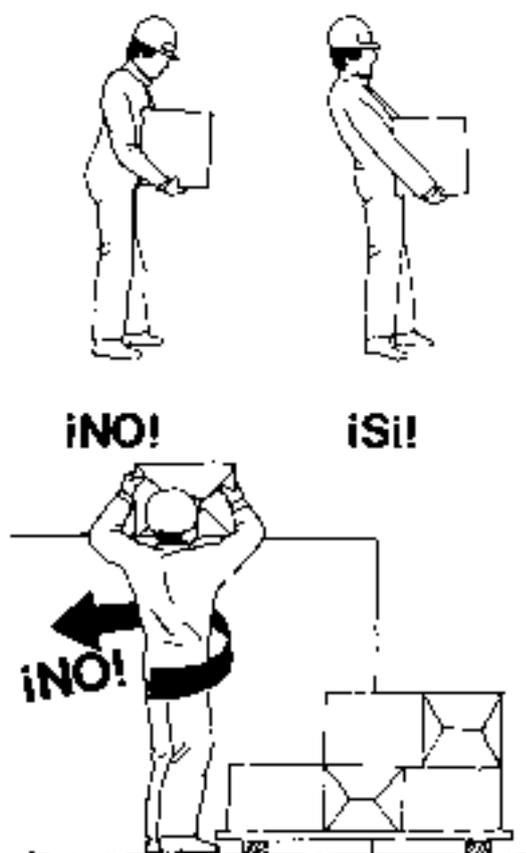


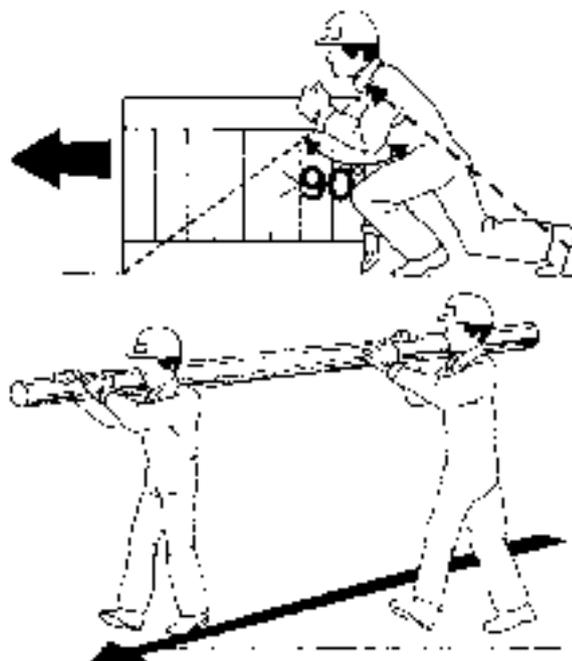




MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS







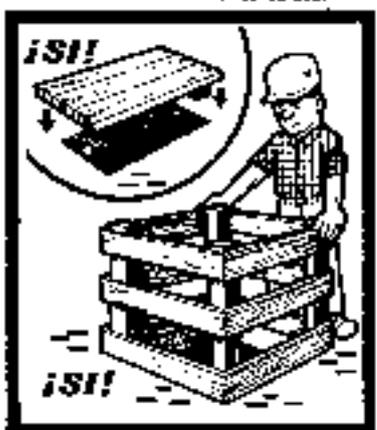
ORDEN Y LIMPIEZA



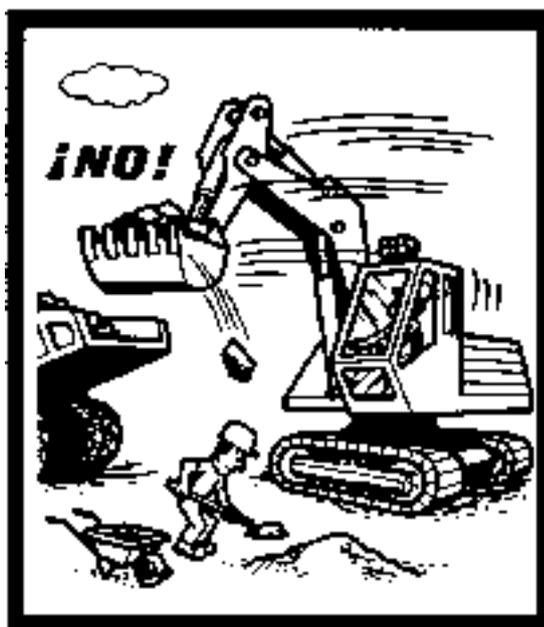
Almacena los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes derivados al paso de los trabajadores.



Mantener los pasillos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitan los resbalones y los caídas.



MAQUINARIA DE OBRA



Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria de obra



Está formalmente prohibido transportar a personal por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.



No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

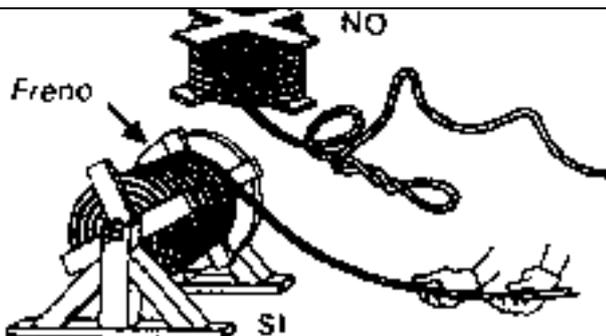
ELEMENTOS DE IZADO

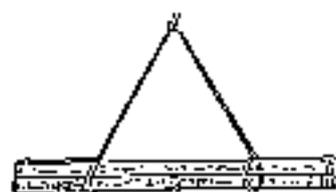


Aislar de las aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas



Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad

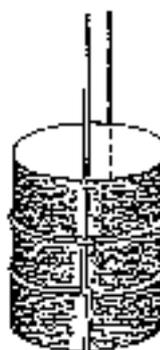




CARGA LARGITOS ESQUINAS



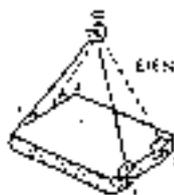
PLANCHAS LARGAS



ARMAR DE BICHOS



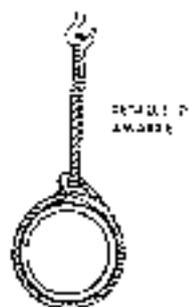
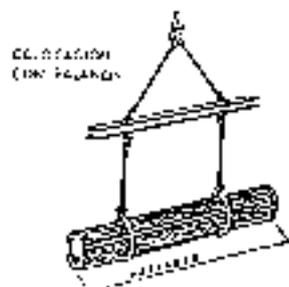
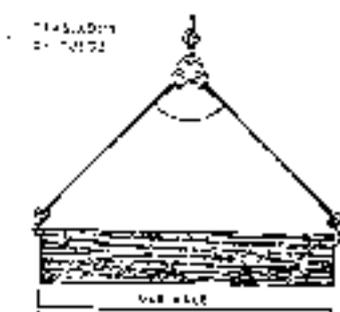
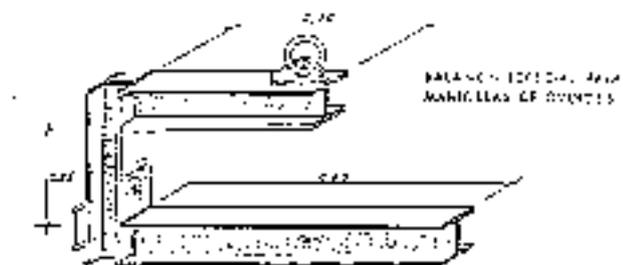
UN 1.4



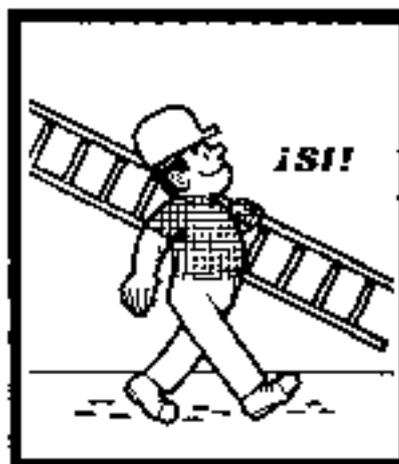
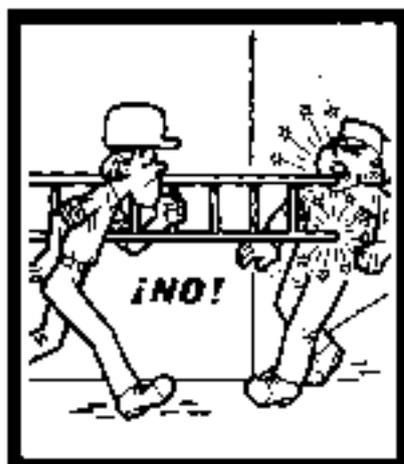
UN 1.4



CARGA CON DOS ESQUINAS UN 1.4

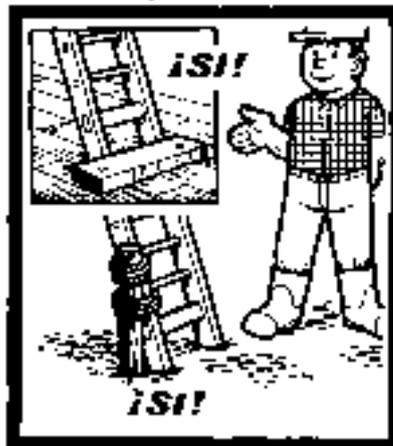


ESCALERAS



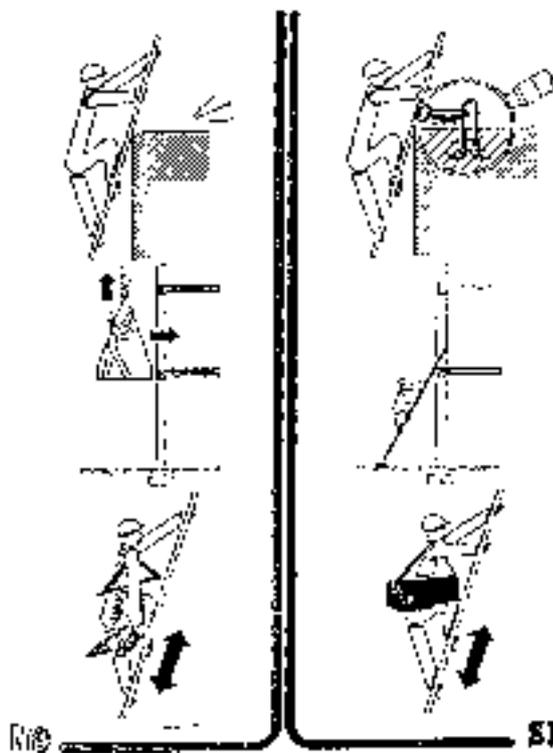
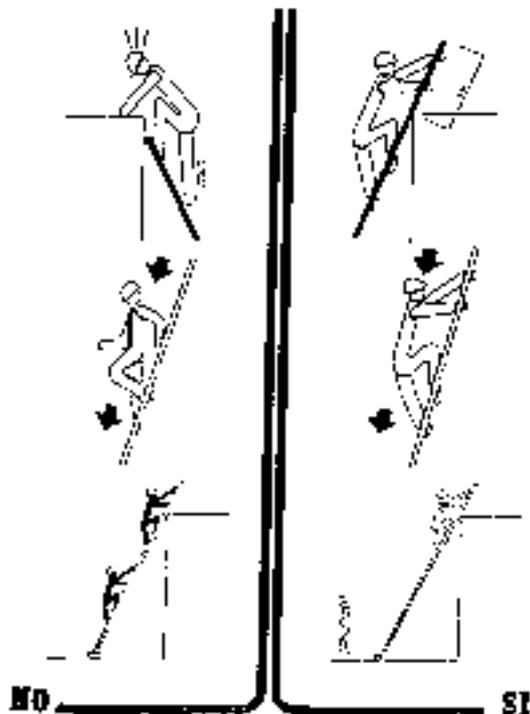


Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fijarlas de forma que no puedan resbalar, ni bascular.

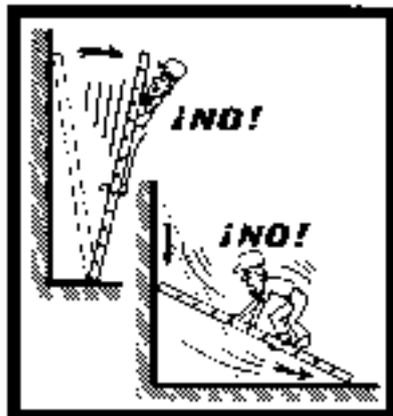


Hacer traspasar las escaleras que lo menos un metro por encima del pico de trabajo al que dan paso.

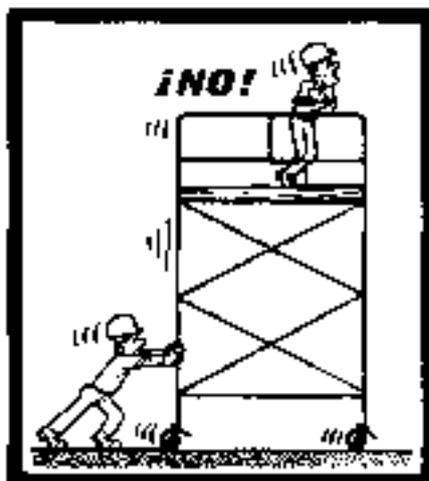




Vigilar que la separación del pie de
esquema de la superficie de apoyo
sea la correcta.



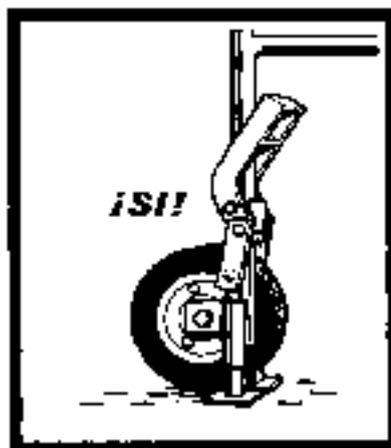
ANDAMIOS



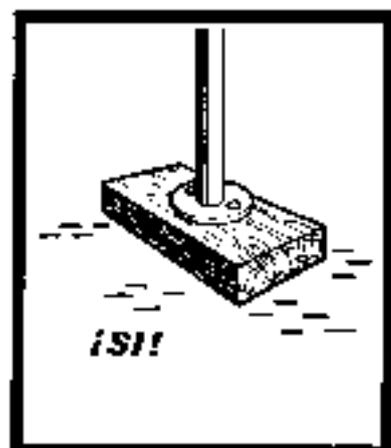
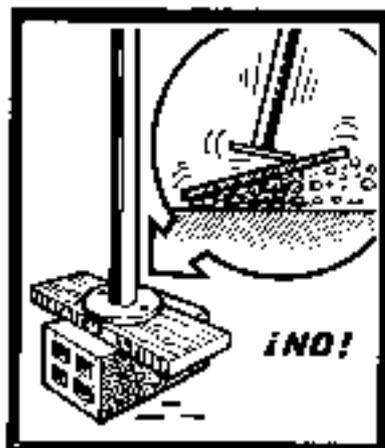
Los andamios rodantes sólo deben
ser desplazados lentamente,
prefiriendo el sentido longitudinal,
sobre suelos bien despejados

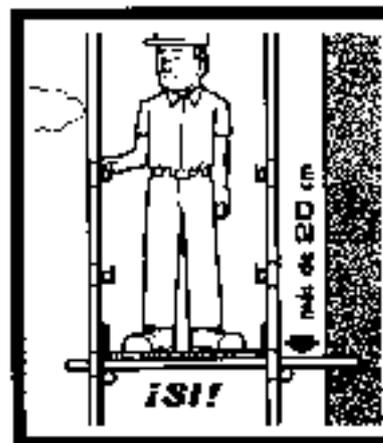
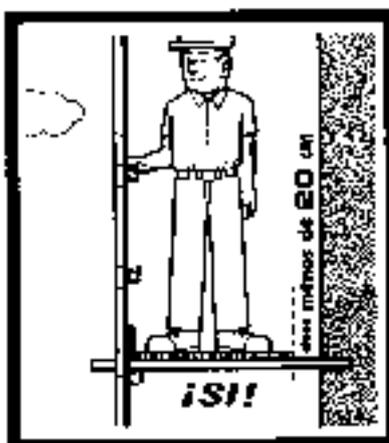
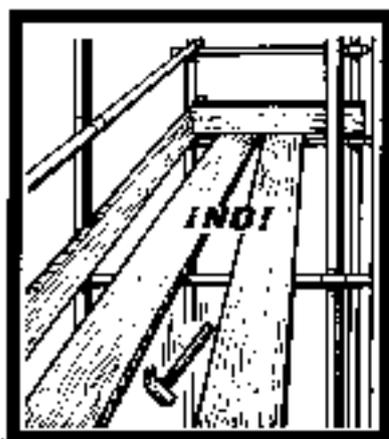
Nadie debe encontrarse en el
andamio durante los desplazamientos.

Antes de cualquier desplazamiento,
asegurarse de que no pueda caer
ningún objeto.



Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.





GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO

ANTEPROYECTO

**SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV**

TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

ANEXO Nº2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

NOVIEMBRE 2020

101400-10.05.02- EGR

(REV 00)

IDOM

Índice

1	OBJETO	3
2	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN/OBRA	4
3	IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD	6
4	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCD	7
5	OPERACIONES DE VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RCD	9
5.1	Valorización de RCD	9
5.2	Eliminación de RCD	10
6	RETIRADAS Y TRANSPORTES DE RCD	11
7	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA	13
8	LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACOPIO PREVISTA PARA RCD	15
9	PLIEGO DE CONDICIONES	16
10	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD	17

1 OBJETO

El objeto del presente documento es desarrollar el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (EGR) para el Anteproyecto SET Muruarte (Promotores) 400/220k, que estima la cantidad de este tipo de residuos que se generan en la obra, establece las medidas para la prevención de los mismos y concreta las actuaciones a llevar a cabo durante la ejecución de la obra respecto a la manipulación, almacenamiento, recogida y tratamiento de los residuos de construcción y demolición (RCD).

El presente Estudio de Gestión de Residuos (en adelante EGR) se redacta conforme al Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD).

2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN/OBRA

A continuación, se indican los datos de los promotores de la instalación:

Titular: GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74, S.L.U.
Domicilio Social: Calle Marqués de Villamagna, 3, piso 5, 28001 Madrid
C.I.F./N.I.F.: B88589932

Titular: GREEN CAPITAL POWER, S.L.U.
Domicilio Social: Paseo Club Deportivo, 1, edificio 13, Pozuelo de Alarcón, Madrid
C.I.F./N.I.F.: B-5945475

Razón Social: SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.
Domicilio Social: C/ Princesa, 2, 28008 Madrid
C.I.F./N.I.F.: B87878518

La subestación eléctrica Muruarte (Promotores) estará ubicada en el término municipal de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra). Ocupa una superficie aproximada de 10.292 m² y las coordenadas aproximadas de los cuatro vértices de su ubicación en el emplazamiento es (ETRS 89 HUSO 30):

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1	610425.35	4724989.53
2	610550.11	4724952.97
3	610446.88	4725065.54
4	610571.90	4725028.90

Las características principales de la aparamenta de la ST MURUARTE (PROMOTORES) 400/200kV son las siguientes:

Nivel de tensión del parque	400 kV
Tensión nominal	400 kV
Tensión más elevada para el material	420 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial (F-T)	1050 kVcr
Tensión soportada a frecuencia industrial (F-F)	1575 kVcr
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1425 kVcr
Intensidad nominal posición de línea	794 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	50 kA
Duración máxima del defecto trifásico	0,5 s

Tabla 1. Características Aparamenta de 400 kV

Nivel de tensión del parque	220 kV
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada para el material	245 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kVef
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1050 kVcr
Intensidad nominal posición de transformador-línea 1 (SOLARIA)	512 A
Intensidad nominal posición de transformador-línea 2 (MUNO-TEMPLARIOS)	931 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	40 kA
Duración máxima del defecto trifásico	0,5 s

Tabla 2. Características Aparamenta de 220 kV

3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD

Para establecer el cómputo de los tipos y cantidades de RCD se han valorado, además de los datos técnicos establecidos en el presente Proyecto Técnico Administrativo y su presupuesto, los materiales y actividades susceptibles de producir RCD, así como los datos históricos de trabajos de alcance y duración semejantes.

Se debe otorgar a este EGR un carácter estimativo; las cantidades de RCD y el coste de su gestión deberán ser ajustados en los correspondientes Planes de gestión de residuos de la obra y, sobre todo, en las liquidaciones finales de estos RCD.

La identificación y estimación de la cantidad de RCD que se prevé generar se resume en la Tabla del Anexo 1. Los RCD han sido identificados y codificados de acuerdo 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.

Si durante la ejecución de la obra, hubiese alguna duda en la identificación y/o clasificación de un RCD, se consultará con el promotor. En todo caso los contratistas, como poseedores de los RCD, realizarán las gestiones de todos los RCD generados en la obra.

Básicamente en la ejecución de esta obra se generarán tres tipos de RCD:

- **MATERIALES SOBREPANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS (RP)**
Las actividades normales de obra a ejecutar para este proyecto no generarán residuos peligrosos como tal, sino materiales que una vez diagnosticados pueden ser clasificados como residuos peligrosos.
En el Anexo 1 se indican los tipos y cantidades de materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos que se prevé serán generados en este proyecto.
- **RESIDUOS NO PELIGROSOS (RNP)**
La ejecución de las actividades descritas anteriormente dará lugar a residuos no peligrosos, entre los que destacan los residuos inertes, cuyos tipos y cantidades se indican en el Anexo 1.
- **RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS (RAU)**
Por último, indicar que para estos trabajos también se generaran residuos asimilables a urbanos (restos orgánicos, pequeños envases, etc.). Al igual que en los casos anteriores los tipos y cantidades de este tipo de residuos se indican en el Anexo 1.

4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCD

Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto serán las siguientes:

- Se realizarán controles y supervisiones periódicas de las pautas establecidas en el presente documento, informando del cumplimiento a través de informes y otros medios de comunicación, velando por su completa implantación.
- Cualquier problema que surja durante la ejecución en la implantación de las medidas y procesos marcados por el presente documento, será comunicado al promotor de la obra.
- Se planificará, atendiendo a criterios técnicos y ambientales, 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 maquinaria, materiales sobrantes y residuos, en caso de casetas, baños, etc.
- En el caso que sea necesaria la instalación de baños portátiles, su ubicación y gestión estará bien delimitada y establecida desde el inicio.
- El parque de maquinaria estará bien establecido y delimitado. Se realizan revisiones periódicas de las máquinas que lo componen, para prevenir derrames y para confirmar que estén en buen estado.
- Para evitar derrames no se realizará ningún tipo de reparación, mantenimiento o recarga de maquinaria en la obra. Aquellas actuaciones de mantenimiento de maquinaria imprescindibles para el uso de esta, 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.).
- Todas las máquinas tendrán al día sus ITV y marcados CE y se promoverá la elección de maquinaria y materiales con etiquetas ecológicas y sistemas de certificación forestal acreditables.
- Se mantendrá la obra limpia y ordenada, así como las calles, montes, aceras, pasajes, superficies ajardinadas y demás zonas comunes de dominio particular público.
- Los acopios de materiales y residuos estarán localizados en los lugares establecidos y se delimitan siempre mediante cintas de balizamiento. Los materiales a utilizar se preservarán del deterioro, acopiándolos, en la medida de lo posible, en zonas protegidas de robos, lluvia, insolación y otros factores degradantes.
- Se llevará un estricto control de los acopios de materiales a utilizar, evitando la pérdida, abandono y deterioro de materias primas potencialmente aprovechables. Se vigilará el correcto empleo y uso de los materiales y sus cantidades para sus funciones, evitando derroches.
- Se elegirán siempre que sea posible materiales sin envolturas y envases innecesarios, prevaleciendo los materiales a granel, y se fomentará la utilización de envases y embalajes fabricados con materias primas renovables, reciclables y biodegradables, como el papel, el cartón ondulado, el cartón compacto o la madera.
- Se promocionará el uso responsable del papel, minimizando en lo posible la utilización del mismo.

- 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.
- En todo momento se identifican los responsables de implantación de los procesos de gestión de RCD, encargados de implantar cada una de las medidas propuestas, así como de informar de éstas y de cualquier problema que surja en su implantación.
- Se informará a todos los trabajadores de las buenas prácticas, medidas y medios establecidos para la gestión de los RCD, realizándose, si es necesario, campañas de sensibilización e información.
- Se velará para que todo trabajador sepa identificar los RCD que se van a generar en su actividad, conozca la situación de los distintos acopios y separe cada uno conociendo sus obligaciones respecto de la gestión de los RCD.
- Se establecerán y coordinarán las retiradas de RCD, evitando en todo momento el rebose de contenedores o retrasos en la ejecución de la obra.
- 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 en lo posible la generación de residuos.

5 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RCD

A continuación, se indican las opciones de valorización (reutilización y reciclaje), teniendo en cuenta la premisa de priorizar ésta, y eliminación que se realizarán sobre los RCD generados en la obra (las cuales se concretan por cada residuo en la Tabla del Anexo 1):

5.1 Valorización de RCD

Todo material, equipo o máquina, antes de ser considerado residuo, y siempre que sea posible, debe reutilizarse. Es fundamental para conseguir reutilizar al máximo ejercer una correcta planificación y ejecución de los acopios de RCD.

El orden de prioridad establecido para las reutilizaciones es el siguiente:

1. Reutilización en la propia obra.
2. Reutilización en otras obras o instalaciones de la compañía.
3. Reutilización en otras obras de terceros.

Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, pasará a considerarse residuo y se gestionará a través de una empresa autorizada específica para el residuo, quién lo someterá, siempre que sea posible, a tratamientos de reciclaje apropiados.

Por tanto, todos los residuos de obra serán reciclados siempre que sea posible, en función de su naturaleza, no destinándose ningún residuo a eliminación directa.

Las operaciones de reciclaje a las que sometan los residuos que se produzcan serán las especificadas por los correspondientes gestores en sus autorizaciones y en los documentos de control y seguimiento correspondientes a cada residuo.

Los acopios de estos materiales, sus transportes y gestión se acogerán a lo dispuesto en los correspondientes apartados de acopio, segregación, contenedores y transportes del presente documento y a la normativa específica vigente. Se dispondrá de toda la documentación resultante de la gestión de cada residuo que justifique su trazabilidad y asegure el sometimiento a estos procesos de valorización.

En lo que respecta a estos procesos por residuos, cabe destacar lo siguiente:

- Para residuos no peligrosos el proceso de valorización más común es, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, R13 acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12.
- Para los residuos peligrosos, los procesos de valorización más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, son:
 - R1 (Utilización principal como combustible o como medio de generar energía).
 - R3 (Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes).
 - R13 (Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12).

- R5 (Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas).
- Las operaciones de valorización de los residuos asimilables a urbanos que se produzcan serán realizadas a través de los servicios municipales disponibles.

5.2 Eliminación de RCD

Tal y como se ha indicado, durante la obra se velará porque ningún residuo se elimine directamente si es viable su valoración previa, y la eliminación siempre será la última opción a considerar. La eliminación se realizará en vertedero autorizado específicamente diseñado para el tipo de residuo a entregar.

Las operaciones de eliminación efectuadas por cada gestor de residuos y tipo de residuo vendrán determinadas durante la ejecución de la obra, en las autorizaciones y certificados de entrega.

Las operaciones de eliminación que suelen realizarse, atendiendo a lo regulado en el Anexo I de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, son las siguientes:

- D15 (Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14).
- D5 (Depósito controlado en lugares especialmente diseñados).
- D9 (Tratamientos físico – químicos no especificados por otros procedimientos).

Se revisará y archivará (por un plazo mínimo de 5 años) la documentación justificativa de la trazabilidad de todos los residuos que se destinen a eliminación. Se atenderá a lo dispuesto por la normativa vigente en la materia.

6 RETIRADAS Y TRANSPORTES DE RCD

Las retiradas y transportes de RCD se realizarán conforme a la normativa vigente, a través de transportistas autorizados para los diferentes tipos de materiales y residuos que se desplazan.

Todas las retiradas RCD serán registradas documentalmente y de inmediato en la obra. El registro de retiradas estará siempre actualizado y disponible en la obra. Se dispondrá de la documentación que lo justifique según la normativa, procedimiento y manuales aplicables. No quedará ningún RCD sin retirar tras la finalización de los trabajos.

Las retiradas y transportes de cada tipo de RCD se realizarán del siguiente modo:

- Retiradas de materiales susceptibles de ser peligrosos (RP): El transporte será realizado lo antes posible conforme en todo momento a la normativa vigente que regula las cargas, descargas y transportes por carretera. En caso de que el material sobrante sea también mercancía peligrosa, durante los tránsitos intermedios que pudieran producirse. Hasta su retirada estos materiales serán acopiados según lo dispuesto en el presente documento.
En el momento en el que se genere un material sobrante susceptible de ser peligroso, se procederá a su acopio (según lo dispuesto en el presente documento) y se retirará antes de 6 meses. El responsable de la retirada, entre otras acciones, comprobará que la matrícula del vehículo esté recogida en la autorización correspondiente.
- Retiradas de residuos no peligrosos (RNP): Se realizarán mediante gestores y transportistas autorizados conforme a la normativa vigente que regula las cargas, descargas y transportes de residuos no peligrosos e inertes, según los casos. Estas retiradas se harán lo antes posibles según las necesidades de obra sin incumplir los plazos legales establecidos. Hasta su retirada, los residuos serán acopiados según lo dispuesto en el presente documento.
- Retiradas de residuos asimilables a urbanos (RAU): Se realizarán a través de Gestores autorizados para el tipo de residuo.

En todo caso se ejecutarán las siguientes medidas en obra para las retiradas y transportes de RCD:

- Se vigilará que ningún RCD quede sin retirar tras la finalización de los trabajos ni esté almacenado más tiempo del regulado por la normativa vigente.
- Se velará por la implantación de las medidas relativas a la retirada y transporte de materiales y residuos de la obra.
- Todas las cargas y descargas de residuos y materiales susceptibles de serlo se realizarán en presencia de un responsable.
- Se comprobará que el vehículo sea apto para el transporte y cumpla las condiciones mínimas legales establecidas.

- Se comprobará que ningún material o residuo quede desperdigado o disperso por la obra y zonas colindantes, quedando la zona de carga y descarga en perfecto orden y limpieza.
- Todos los transportes de residuos y materiales susceptibles de serlo se realizarán directamente desde la obra a los lugares asignados, no pudiendo almacenarse en otro lugar no autorizado
- Se realizarán los avisos de retirada en los plazos y formas exigidas en la normativa y procedimientos del promotor
- Los transportistas deberán tomar las precauciones necesarias para evitar pérdida de residuos, materiales y, en caso necesario, levantamientos de polvo.
- Las cargas y transportes se harán dentro de las zonas y horarios legales establecidos.
- Se dispondrá de toda la documentación previa aplicable: autorizaciones del transportista, autorizaciones del gestor, documentos de aceptación/contratos de tratamiento, cartas de porte, listas de comprobación, etc.
- Los contenedores de residuos asimilables a urbanos que contengan residuos en su interior se vaciarán en los contenedores municipales más cercanos de manera regular o se dispondrán en la vía pública siguiendo los horarios y pautas legales vigentes.

7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los RCD serán segregados en obra de acuerdo a su naturaleza, requisitos legales que los regulan y las operaciones de reciclado y valoración establecidas para ellos. En el Anexo 1 de este documento se indica la segregación de los residuos que se prevé generar.

Los residuos de construcción y demolición, conforme a lo regulado en el Art. 5 Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

TABLA DE CANTIDADES UMBRAL	
RESIDUO	Cantidad umbral (t)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plásticos	0,5
Papel y cartón	0,5

Las áreas y contenedores de los distintos tipos de RCD se agruparán en función de su naturaleza en zonas concretas. En la obra esta zona de almacenamiento / acopio será la indicada en el apartado 8 del presente documento.

Para la separación de RCD en obra se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Las zonas de acopio / almacenamiento de residuos se señalarán e identificarán mediante carteles visibles y legibles en los que se identifiquen los residuos o materiales que contiene y la contrata a la que pertenece.
- Para los residuos y materiales a segregar que sea necesario se dispondrá de contenedores para poder acopiarlo separadamente. Se asegurará que nunca lleguen a rebasarse las capacidades de los contenedores.
- Los contenedores estarán siempre identificados, localizados y ubicados en los sitios indicados en la documentación de cada proyecto, cumpliendo las características reguladas por la normativa legal vigente. Así mismo los contenedores deberán adaptarse siempre a la tipología del material o residuo que contienen. Las empresas que realicen los trabajos estarán informadas de los requisitos mínimos necesarios que debe cumplir cada contenedor y de su ubicación en los distintos puntos de acopio.
- La disposición, mantenimiento y retirada de los contenedores de obra es responsabilidad de las contratas.

- No se ubicará ningún contenedor fuera de la obra (ejemplo de vía pública) sin la preceptiva autorización administrativa.
- Los contenedores de residuos susceptibles de generar suspensión de polvo o materiales pulverulentos se cubrirán con lonas, especialmente al final de la jornada laboral y siempre que estén llenos.
- Los contenedores se disponen con una separación unos de otros que evite mezclas (recomendando 0,5 m) y con una accesibilidad tal que el uso por los trabajadores cumpla las medidas de seguridad, permita el tránsito del personal y su fácil manejo (recomendado 1 m). Siempre quedará un lateral del contenedor libre para la recogida y utilización. Permanecerán siempre en correcto estado de orden y limpieza, realizándose batidas diarias que eviten la dispersión de los residuos y materiales que contienen por la obra e inmediaciones.
- Durante los traslados de RCD en el interior de la zona se respetarán las normas establecidas de velocidad, para evitar pérdidas de carga y levantamiento de polvo.

8 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACOPIO PREVISTA PARA RCD

Para llevar a cabo una correcta segregación, almacenamiento y recogida de RCD, se proyectará la instalación de unas áreas o puntos limpios, cuya localización se puede ver en la siguiente figura:



Se sitúa cerca de la subestación del parque eólico de Biota, desde donde comienza la línea de Alta Tensión.

Podrán situarse acopios (para tierras) o contenedores intermedios a pie de tajo y durante la ejecución de los trabajos, que deberán ser trasladados hasta los puntos de acopio diseñados y establecidos en el plano al final de cada jornada.

En caso de modificación del lugar diseñado para los puntos limpios, se enviará al promotor la nueva modificación, que deberá estar acordada con los responsables ambientales de la obra.

9 PLIEGO DE CONDICIONES

En este apartado se consideran todas las prescripciones incluidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

El Anexo 2 recoge el coste estimado para la gestión global de RCD planificada en este documento. Este presupuesto se concretará en los correspondientes Planes de Gestión de Residuos.

Los precios se han obtenido del análisis de obras de características y alcance similar, si bien no dejan de ser precios estimativos que deberán concretarse en las liquidaciones finales de obra.

Zaragoza, noviembre de 2020
La Ingeniera Industrial

Rosario Urbano Roy
Colegiado nº 1.923 COIAR

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA P. Y D. FOTOVOLTAICO

**ANTEPROYECTO SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
ST MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV
ANEXO Nº 2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

ANEXO 1. LISTADO Y GESTIÓN DE RCD

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74

GREEN CAPITAL POWER

SOLARIA P. Y D. FOTOVOLTAICO

ANTEPROYECTO SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

ST MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV

ANEXO Nº 2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR					SEGREGACIÓN Y ACOPIO				TRANSPORTES	TRATAMIENTO	
NATURALEZA	CÓDIGO	NOMBRE	m ³	t	OBLIGACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONTENEDORES RECOMENDADOS	Nº CONTENEDORES ESTIMADOS	ÁREA DE ACOPIO	Nº TRANSPORTES ESTIMADOS	TIPO DE TRATAMIENTO
REUTILIZACIONES PREVISTAS	17 05 04	Excedentes de tierras y piedras sin sustancias peligrosas a reutilizar en esta obra	428,75	643,13	SI	Las tierras serán siempre separadas del resto de materiales sobrantes en la obra	Sobre solera protegida 	NA	REUTILIZACIÓN	NA	REUTILIZACIÓN
	02 01 03	Tierra vegetal	2.405,02	3.607,53	SI	La tierra vegetal será reutilizada para la restauración de la zona	Sobre solera protegida 	NA	TIERRA VEGETAL	NA	REUTILIZACIÓN
RESIDUOS INERTES	17 01 01	Hormigón	40,00	64,00	SI	El hormigón sobrante es segregado siempre que la cantidad total estimada supera las cantidades umbral establecidas en la legislación vigente	Contenedor metálico 	1,00	RESIDUOS INERTES	1,00	VALORIZACIÓN
	17 05 04	Excedentes de tierras y piedras sin sustancias peligrosas sin reutilizar en esta obra	0,00	0,00	SI	Las tierras serán siempre separadas del resto de materiales sobrantes en la obra	Sobre solera protegida 	NA	RESIDUOS INERTES	NA	NA
	17 03 02	Asfalto	0,00	0,00	N/A	El asfalto es segregado siempre que la cantidad total estimada supera las cantidades umbral establecidas en la legislación vigente. En esta obra no está previsto el empleo de asfalto, por lo que tampoco se generará residuo.	Contenedor metálico 	NA	RESIDUOS INERTES	NA	N/A
RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS		Envases ligeros	0,33	10,89	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 	1,00	Contenedor municipal	1,00	VALORIZACIÓN
		Fracción resto	1,25	0,05	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 	1,00	Contenedor municipal	1,00	VALORIZACIÓN
RESIDUO NO PELIGROSO	15 01 01	Envases y embalajes de papel y cartón	5,00	0,10	NO	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Big-bag 	1,00	RESIDUOS NO PELIGROSOS	1,00	VALORIZACIÓN
	15 01 01	Envases de plástico	5,00	0,10	NO	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra. El almacenamiento y gestión se llevará de forma conjunta con el residuo "Plástico" LER 17 02 03	Big-bag 	1,00	RESIDUOS NO PELIGROSOS		VALORIZACIÓN
	15 01 03	Envases de madera	60,00	1,80	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Sobre solera protegida 	1,00	RESIDUOS NO PELIGROSOS		VALORIZACIÓN
	17 04 11	Cables sin sustancias peligrosas	0,50	0,01	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Big-bag 	1,00	RESIDUOS NO PELIGROSOS	1,00	VALORIZACIÓN
	17 02 03	Plástico	63,33	1,90	SI	Recortes de tubos donde irán los cables	Big-bag 	1,00	RESIDUOS NO PELIGROSOS		VALORIZACIÓN

ANEXO 2. PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RCD

A continuación, se indica la valoración económica de los gastos derivados de la gestión de los residuos de construcción y demolición del presente Anteproyecto.

Se establecen estos precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien no dejan de ser precios estimativos y que deberán concretarse en las liquidaciones finales de la obra.

Presupuesto para la gestión íntegra de RESIDUOS NO PELIGROSOS

Ejecución de acopio/s	1.000,00 €
Transporte de tierras con camión desde obra a destino de gestión	34.007,01 €
Transporte de hormigón con contenedor desde obra a destino de gestión	1.096,96 €
Canon de vertido por entrega de contenedor con hormigón a gestor autorizado	183,04 €
Residuos asimilables a urbanos	1.094,00 €
Papel y cartón	2,00 €
Madera	54,00 €
Plástico	299,99 €
Lodos fosa séptica	1.000,00 €
Gestión documental	500,00 €
TOTAL RNP	39.237,00 €

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74
GREEN CAPITAL POWER
SOLARIA

ANTEPROYECTO

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV

TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

ANEXO N°3 CALENDARIO DE EJECUCIÓN

NOVIEMBRE 2020
101400-10.05.03 – CALENDARIO

(REV 00)

IDOM

(ESTA PÁGINA SE HA DEJADO INTENCIONADAMENTE EN BLANCO)

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 74
GREEN CAPITAL POWER
SOLARIA

ANTEPROYECTO

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA
MURUARTE (PROMOTORES) 400/220kV

TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

ANEXO Nº4 DECLARACIÓN RESPONSABLE

NOVIEMBRE 2020
101400-10.05.04 – DECLARACIÓN RESPONSABLE

(REV 00)

IDOM

El Ingeniero Industrial D^a. Rosario Urbano Roy, con DNI 17.445.523-T, colegiado nº 1.923 en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, ejerciendo labores de técnico titulado competente proyectista en la empresa IDOM CONSULTING ENGINEERING ARCHITECTURE S.A. CIF A48283964.

DECLARA:

Que poseo la titulación de Ingeniería Industrial.

Conforme a las atribuciones profesionales de la titulación indicada, poseo competencia para redactar y firmar el Anteproyecto de la Subestación Transformadora Muruarte (Promotores) 400/220kV.

No estoy inhabilitado, ni administrativa ni judicialmente, para la redacción y firma de dicho Anteproyecto.

Que la documentación técnica presentada a los efectos de la Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental, según lo establecido en el artículo 53 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y su normativa de desarrollo, cumple con la normativa vigente que le es de aplicación.

Que el Anteproyecto no se encuentra contemplado en lo dispuesto en el artículo 2 del Real Decreto 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio.

Zaragoza, noviembre de 2020
El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 1923

Fdo.: D^a. Rosario Urbano Roy