



PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.
Avenida de Bruselas 13, 1ª D, Alcobendas, 28108 (Madrid)

PROYECTO EJECUCIÓN

DE SUBESTACIÓN PSF SANCHO II 66/30 KV

Situación

T.M. de San Roque
(Cádiz-España)



*C/ Maestro Serrano, nº9, 1º, Oficina4. 04004-Almería
Tfno. 950.044.569
e-mail: info@solutio-ingenieria.com*

ÍNDICE

DOCUMENTO I: MEMORIA

DOCUMENTO II: ANEJOS

ANEJO I: CÁLCULO EMBARRADOS Y CONDUCTORES

ANEJO II: COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO

ANEJO III: RED DE PUESTA A TIERRA

ANEJO IV: DESMANTELAMIENTO

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO V: ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

DOCUMENTO VI: ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS

DOCUMENTO VII: PRESUPUESTO

DOCUMENTO VIII: PLANOS

DOCUMENTO I MEMORIA

ÍNDICE

1.	GENERALIDADES	6
1.1.	ANTECEDENTES	6
1.2.	OBJETO	6
1.3.	EMPRESA PETICIONARIA	7
1.4.	GENERAL	7
1.5.	ELECTRICIDAD	8
1.6.	OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS	9
1.7.	SEGURIDAD Y SALUD	10
1.8.	IMPACTO AMBIENTAL Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	12
1.9.	OTRAS.....	12
2.	EMPLAZAMIENTO	13
3.	DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN	14
3.1.	NIVEL DE 66 KV (INTEMPERIE)	14
3.2.	NIVEL DE 30 KV (INTEMPERIE)	15
3.3.	NIVEL DE 30 KV (INTERIOR)	16
3.4.	DATOS BÁSICOS DE DISEÑO	17
3.5.	SISTEMA DE 66 KV	17
3.5.1.	AUTOVÁLVULAS.....	18
3.5.2.	SECCIONADOR DE LÍNEA	18
3.5.3.	SECCIONADORES DE BARRA	19
3.5.4.	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO.....	20
3.5.5.	TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD	22
3.5.6.	TRANSFORMADORES DE TENSIÓN EN LÍNEA Y BARRAS	24
3.5.7.	TRANSFORMADOR DE POTENCIA.....	27

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

3.5.8. CONEXIÓN ENTRE APARATOS.....	29
3.5.9. EMBARRADO PRINCIPAL 66 KV.....	30
3.6. SISTEMA MEDIA TENSIÓN.....	31
3.6.1. CABINAS DE 30 KV.....	31
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	32
POSICIÓN DE MEDIDA DE TENSIÓN DE BARRAS 30 KV.....	35
3.6.2. TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES.....	37
3.6.3. GRUPO ELECTRÓGENO.....	38
3.6.4. REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA.....	39
3.6.5. APARELLAJE 30 KV INTEMPERIE.....	40
PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS.....	40
3.6.6. EMBARRADO DE SALIDA TRANSFORMADOR 30 KV.....	41
3.6.7. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS SF6 Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA.....	42
3.6.8. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDA CON TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES.....	42
3.7. SISTEMAS AUXILIARES.....	42
3.7.1. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	42
3.7.2. CORRIENTE ALTERNA.....	43
3.7.3. CORRIENTE CONTINUA.....	44
3.7.4. CUADROS DE SERVICIOS AUXILIARES.....	44
3.7.5. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EMPLEADAS.....	45
3.7.6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR.....	46
3.7.7. ALUMBRADO EXTERIOR.....	46
3.7.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	46
3.7.9. TOMAS DE CORRIENTE.....	46

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

3.7.10. FUERZA	47
3.7.11. VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.....	47
3.7.12. SISTEMAS DE PROTECCIÓN (INCENDIOS E INTRUSOS).....	47
3.8. CONTROL Y PROTECCIÓN	48
3.8.1. FUNCIONES DE PROTECCIÓN	49
LADO PROMOTOR	49
TRANSFORMADOR	49
LADO COMPAÑÍA.....	51
TRANSFORMADOR	51
3.8.2. MEDIDA DE ENERGÍA	52
3.8.3. TELECONTROL	55
3.8.4. EQUIPOS DE COMUNICACIONES.....	55
3.9. RED DE TIERRAS.....	56
3.9.1. INFERIORES.....	56
3.9.2. SUPERIORES	57
3.9.3. PUESTA A TIERRA DE AT.....	57
3.10. OBRA CIVIL	57
3.10.1. PARQUE INTEMPERIE	57
3.10.2. ACOPIO DE MATERIALES	58
3.10.3. DESBROCE.....	58
3.10.4. EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	58
3.10.5. RELLENO CON APORTACIONES	58
3.10.6. RED DE TIERRAS.....	58
3.10.7. CIMENTACIONES DE APARATOS.....	59
3.10.8. BANCADA DE TRANSFORMADORES Y DEPÓSITO DE ACEITE	59
3.10.9. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	60
3.10.10. TERMINACIÓN SUPERFICIAL.....	60

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

3.10.11.	CERRAMIENTO PERIMETRAL.....	60
3.10.12.	EDIFICIO.....	61
3.10.13.	CIMENTACIONES.....	65
3.10.14.	RED DE DRENAJE	66
3.11.	ESTRUCTURA METÁLICA	67
3.12.	NORMATIVA PREVENCIÓN DE INCENDIOS.....	67
3.12.1.	PARQUE INTEMPERIE	67
3.12.2.	EDIFICIO.....	68
4.	PLAZO DE EJECUCIÓN	68
5.	CONCLUSIONES	68

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

1. GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

En el entorno del término municipal de Jimena de la Frontera (Cádiz), se van a desarrollar y construir la siguiente planta fotovoltaica:

- Planta solar fotovoltaica SANCHO II de 23 (pico) MW

De esta manera, la potencia total a evacuar podrá ser de hasta 23,4 MVA, siendo necesaria la construcción de nuevas infraestructuras de conexión con la red de distribución de la zona, para poder evacuar la energía producida por las plantas fotovoltaicas anteriormente mencionadas.

Las infraestructuras de conexión estarán formadas por:

- Una nueva subestación elevadora y de seccionamiento 66/30 kV, situada en San Roque, (Cádiz), donde se conectará las líneas procedentes de las plantas fotovoltaicas de 30 kV y se eleva su nivel de tensión acorde con el punto de conexión con la red de distribución de la zona, de 66 kV. Este punto está otorgado en la línea de AT Casares Las Mesas de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
- Una línea de 30 kV (aérea), (objeto de proyecto independiente), conecta la planta fotovoltaica con la subestación elevadora,

1.2. Objeto

Se redacta el presente PROYECTO DE EJECUCIÓN DE SUBESTACIÓN 30/66 kV PSF SANCHO II 66/30 kV (en adelante la nueva subestación), con el objeto de describir justificadamente las características técnicas esenciales del conjunto de equipos e instalaciones que componen esta nueva subestación de seccionamiento, para informar a los Organismos Oficiales con vistas a solicitar y obtener los permisos necesarios para poder realizar la construcción.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

1.3. Empresa peticionaria

El promotor del proyecto es:

Nombre de la sociedad: GEOLISOL B S.L.U.
CIF B-88300447
Dirección: Avenida de Bruselas 13, 1ª D
C.P. y Localidad 28.108 Alcobendas (Madrid)

2. **NORMATIVA**

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta los Reglamentos, Normas e Instrucciones Técnicas siguientes en su edición vigente:

2.1. General

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, publicado en BOE número 303 de 17 de diciembre de 2004.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos, publicado en BOE número 82 de 5 de abril de 2003.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, publicado en BOE número 148 de 21 de junio de 2001.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, publicada en BOE número 296, de 11 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, publicado en BOE número 97 de 23 de abril de 1997.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- 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, publicado en BOE número 188 de 7 de agosto de 1997.

2.2. Electricidad

- 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, publicado en BOE número 139 de 9 de junio de 2014.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, publicado en BOE 68 de 19 de marzo de 2008.
- Real Decreto 1110/07, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, publicado en BOE número 224 de 18 de septiembre de 2007.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51, publicado en BOE número 224 de 18 de septiembre de 2002.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, editada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, publicada en BOE número 310, de 27 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 1939/1986, de 6 de junio, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los cables conductores desnudos de aluminio-acero, aluminio homogéneo y aluminio comprimido y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía, publicado en BOE número 226, de 20 de septiembre de 1986.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión (BOE

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

nº 12, 14/01/88) modificado por Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero (BOE nº 53, 3/3/1995) y desarrollado por Orden del 6 de junio de 1989 (BOE nº 147, 21/6/1989).

- Real Decreto 1075/1986, de 2 de mayo, por el que se establecen normas sobre las condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio, publicado en BOE número 135 de 6 de junio de 1986.
- 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, publicado en BOE número 234, de 29 de septiembre de 2001.
- Resolución de 19 de junio de 1984, de la Dirección General de la Energía, por la que se establecen normas de ventilación y acceso de ciertos centros de transformación, publicada en BOE número 152 de 26 de junio de 1984.
- Normas particulares y Condicionado Técnico de las Compañías Eléctricas suministradoras.

2.3. Obra civil y estructuras

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE-2008), publicado en BOE número 203 de 22 de agosto de 2008.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16), publicado en BOE número 153, de 25 de junio de 2016.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación, publicado en BOE número 74 de 28 de marzo de 2006.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, publicado en BOE número 254 de 23 de octubre de 2007.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3); Orden de 2 de julio de 1976 por la que se confiere efecto legal a la publicación del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, publicada en BOE número 162 de 7 de julio de 1976.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros, publicada en BOE número 56 de 6 de marzo de 2002.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, publicada en BOE número 139 de 11 de junio de 2002.
- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos, publicada en BOE número 83 de 6 de abril de 2004.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, publicada en BOE número 3 de 3 de enero de 2015.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, publicado en BOE número 256 de 25 de octubre de 1997.

2.4. Seguridad Y Salud

- Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/97. Reglamento de los servicios de Prevención.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 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.
- Ley 50/98. Modificación de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- 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 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de explosivos.
- Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 773/97. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Real Decreto 488/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 487/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/97. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras
- Orden de 9 de Marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y sus modificaciones posteriores.
- Estatuto de los trabajadores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Código de circulación.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

2.5. Impacto ambiental y contaminación atmosférica

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

2.6. Otras

- Ordenanzas Municipales en vigor.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Cualquier disposición de nueva aparición que pueda complementar y/o modificar las anteriores.

3. EMPLAZAMIENTO

La nueva subestación, se encuentra ubicada en el término municipal de San Roque (Cádiz), en la parcela 9 del polígono 1. El acceso se realizará a través de un camino rural asfaltado existente contiguo a la parcela.

Punto	X	Y
1	288.799,78	4.019.186,62
2	288.864,96	4.019.209,26
3	288.847,48	4.019.166,92
4	288.817,26	4.019.228,95

Tabla 2: Vértices de la Subestación SET SANCHO II 66/30 kV.

La subestación ocupará aproximadamente 2156,88 m², de los cuales 219,76m² corresponderán al edificio aproximadamente.

La subestación está proyectada para recoger la energía generada por la planta fotovoltaica de Sancho II, con una potencia pico instalada de 23 MWp.

Constará de un (1) transformador 66/30 kV y se conecta a la red de evacuación en 66 kV mediante dos salidas de línea aérea, que conectarán con la línea de compañía existente denominada LAAT CASARES LAS MESAS de EDISTRIBUCIÓN REDES Digitales S.L.U., línea en la cual se ha otorgado el punto de conexión.

Desde la subestación proyectada se hará entrada y salida en la línea de ENDESA.

4. DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN

La subestación estará formada por un parque de intemperie de 66/30 kV en configuración de simple barra en lo que al sistema de 66 kV se refiere, con dos posiciones de línea y una posición de transformador, con espacio en barras para una segunda posición de transformador futura.

La subestación estará dividida en dos partes, correspondiendo una a la parte de transformación y celdas de media tensión, propiedad del promotor del parque fotovoltaico, y la segunda correspondiendo al embarrado y salidas de conexión con la línea aérea existente, propiedad de la compañía eléctrica ENDESA (en adelante la compañía eléctrica) Estas partes estarán físicamente separadas mediante un vallado y tendrán accesos independientes.

El transformador tendrá asociado un sistema de de 30 kV, parte del cual será intemperie y parte estará en el interior del edificio de control.

La posición de transformador estará dividida en dos partes, una propiedad del promotor y otra propiedad de la compañía eléctrica.

El edificio de control albergará las cabinas de media tensión y los cuadros de protección, control y servicios auxiliares. Estará dividido también en dos partes, una propiedad del promotor del parque fotovoltaico, otra propiedad de la compañía eléctrica.

4.1. Nivel De 66 Kv (Intemperie)

La instalación correspondiente al nivel de 66 kV posee una configuración de una posición de transformador y dos posiciones de línea de intemperie con salida de línea aérea.

Posiciones de línea, formadas por los siguientes elementos:

- Un (1) juego de tres autoválvulas de protección de línea.
- Un (1) juego de tres transformadores de tensión para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar de línea, con cuchillas de puesta a tierra.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Un (1) juego de transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un (1) interruptor automático tripolar en SF₆.
- Un (1) seccionador tripolar de barras.

Posición de transformador 1, formada por los siguientes elementos:

Propiedad del promotor del parque fotovoltaico:

- Un (1) transformador de potencia de 20/25 MVA ONAN/ONAF 66/30 kV.
- Un (1) juego de tres autoválvulas de protección de trafo.
- Un (1) seccionador tripolar de barras.

Propiedad de la compañía eléctrica

- Un (1) interruptor automático tripolar en SF₆.
- Un (1) juego de transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar de barras.

Posición de barras, formada por los siguientes elementos:

- Sistema de barras principales con capacidad para cuatro posiciones.
- Un (1) juego de tres transformadores de tensión inductivos, para medida de tensión de barras.

4.2. Nivel De 30 Kv (Intemperie)

El transformador tendrá asociado los siguientes elementos en su lado de conexión con el sistema de 30 kV intemperie:

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Un (1) juego de tres autoválvulas de protección.
- Una (1) reactancia trifásica de puesta a tierra
- Un (1) conjunto de elemento de soporte (aisladores) y elementos de maniobra (seccionador de conexión para la reactancia)
- Embarrados de conexión con tubo de cobre.

4.3. Nivel de 30 kv (interior)

Consiste en un conjunto de celdas de 36 kV de aislamiento SF₆ en un embarrado, con las siguientes funciones:

- Una (1) celda de protección de transformador de potencia
- Una (1) celda de protección de transformador de servicios auxiliares
- Una (1) posición de medida de barras integrada en alguna de las celdas anteriores
- Una (1) celda de protección de línea, para la conexión de la línea procedentes de la planta fotovoltaica SANCHO.

Además dispondrá de:

- Sistema integrado de control y protección consistente en cuadros de mando, medida, protección y control, consola de operación local, RTU.
- Servicios auxiliares constituidos por un transformador de MT/BT de 100 kVA, cuadros de distribución de corriente alterna y continua y por las baterías de corriente continua.
- Sistema de comunicaciones en tiempo real mediante fibra óptica.
- Sistema de medida de energía para facturación.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Grupo electrógeno de emergencia de 75 kVA.

El transformador de servicios auxiliares se ubicará en la sala de servicios auxiliares.

4.4. Datos básicos de diseño

La aparamenta a instalar cumple con los siguientes valores mínimos para cada uno de los niveles de tensión aplicables en la instalación:

Nivel de tensión	30 kV	66 kV
Tensión nominal (kV ef.)	36	66
Tensión más elevada para el material (kV ef.)	50	72,5
Frecuencia nominal (Hz)	50	50
Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta)	170	325
Tensión soportada a frecuencia industrial (1 min. 50 Hz)		70 140
Intensidad de cortocircuito, 1 segundo (kA)	25	31,5

4.5. Sistema de 66 kv

El sistema en el nivel de 66 kV está compuesto por elementos localizados en el parque exterior.

Los elementos principales que constituyen este sistema son los transformadores de potencia, autoválvulas, transformadores de intensidad, transformadores de tensión, seccionadores e interruptores automáticos.

La selección de estos elementos se realiza conforme a las características propias de la instalación, para la correcta operación tanto en condiciones normales como en situaciones de funcionamiento anormalmente extremas.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

La disposición espacial de la aparamenta se realizará de acuerdo a la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

Todos los elementos que constituyen la aparamenta de las distintas posiciones tendrán características similares, salvo que se indiquen expresamente las diferencias existentes.

4.5.1. AUTOVÁLVULAS

Estos elementos protegen a la instalación de averías ocasionadas por sobretensiones de tipo atmosférico originadas en la red. Se instalarán dos juegos de pararrayos, uno junto al transformador de potencia y otro a la llegada de la línea.

Las autoválvulas seleccionadas para esta instalación tienen las siguientes características:

Tipo	Óxido de Zinc
Nº de unidades	9 (3 conjuntos de 3 unidades)
Tensión máxima de servicio (Um)	72,5 kV
Tensión nominal (Ur)	66 kV
Clase de descarga	cl 2
Línea de fuga mínima	25 mm/kV
Intensidad nominal de descarga cresta.....	10 kA
Servicio	Intemperie

Se instalará un contador de descargas individual para cada una de las autoválvulas.

4.5.2. SECCIONADOR DE LÍNEA

Se instalará un seccionador tripolar con cuchillas de puesta a tierra en la entrada de la línea de 66 kV. Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

visible además de proporcionar una puesta a tierra para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la subestación transformadora.

Características generales:

ConstrucciónTriple columna (central giratoria)

Nº de unidades2

Tensión de servicio 66 kV

Tensión más elevada para el material 72,5 kV

Intensidad nominal.....2.000 A

Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz)31,5 kA

Tensión de ensayo a Tierra y Polos:

 A frecuencia industrial bajo lluvia 140 kV

 A impulso..... 325 kV

Accionamiento cuchillas principales..... Mando motorizado 110/125 Vcc

Cuchillas de tierra..... Sí

Accionamiento cuchillas de tierra Mando motorizado 110/125 Vcc

Altitud..... < 1.000 m.s.n.m.

4.5.3. SECCIONADORES DE BARRA

Se instalará un seccionador tripolar de barra 66 kV para cada posición de la subestación. Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la subestación transformadora.

Características generales:

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Construcción	Triple columna (central giratoria)
Nº de unidades	4
Tensión de servicio	66 kV
Tensión más elevada para el material	72,5 kV
Intensidad nominal.....	2.000 A
Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz)	31,5 kA
Tensión de ensayo a Tierra y Polos:	
A frecuencia industrial bajo lluvia	140 kV
A impulso.....	325 kV
Accionamiento cuchillas principales.....	Mando motorizado 110/125 Vcc
Cuchillas de tierra.....	No
Accionamiento cuchillas de tierra	No
Altitud < 1.000 m.s.n.m.	

4.5.4. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

Se instalarán cuatro interruptores automático con las siguientes características generales:

Tipo	Trifásico
Nº de unidades	3
Instalación.....	Intemperie
Servicio	Continuo
Aislamiento interno y fluido extintor	SF ₆

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Altitud.....	< 1.000 m
Temperatura ambiente (Max / min.)	40°C / -25°C
Tensión de servicio	66 kV
Tensión más elevada para el material.....	72,5 kV
Frecuencia.....	50 Hz
Niveles de aislamiento:	
Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min)	140 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs)	325 kV
Intensidad Nominal	2.000 A
Corriente asignada de corta duración (3 s)	31,5 kA
Poder de corte asignado en cortocircuito.....	31,5 kA
Poder de cierre asignado en cortocircuito	80 kA cresta
Secuencia de maniobras	O - 0.3s - CO - 1 min - CO
Accionamiento:	
Uni / tripolar	Tripolar
Tipo	Electromecánico, tensado de resortes.
Tensión motor	110/125 Vcc
Tensión mando	110/125 Vcc
Aislamiento externo	Porcelana marrón
Equipado con:	
•	Motor, bobinas de cierre y apertura

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Relés antibombeo y resistencia anticondensación
- Manómetros y densímetros para vigilancia de presión (uno por polo con tres niveles de detección ajustables)
- Contactos auxiliares de posición de interruptor
- Manivela para tensado manual del resorte de cierre de mando

4.5.5. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

La función de un transformador de intensidad es la de adaptar los valores de intensidad que circula por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser captados por los equipos de protección y medida.

Se instalará un juego de transformadores de intensidad, con un transformador por fase en la posición de línea y en cada posición de trafo.

POSICIÓN DE LINEA:

Servicio Intemperie

Nº de unidades 3

Tensión de servicio 66 kV

Tensión más elevada para el material 72,5 kV

Relación de transformación 2000 / 5-5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal 20 VA

Clase de precisión Cl 0,2S

Secundario 2

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión..... CI 0,5

Secundario 3

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión..... CI 5P20

Secundario 4

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión..... CI 5P20

Sobreintensidad en permanencia 1,2 In

Intensidad límite térmica (1 segundo)..... 80·In (min 25 kA)

Intensidad límite dinámica 200·In (min 63 kA)

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) 140 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) 325 Kv

POSICIÓN DE TRAFIO:

Servicio Intemperie

Nº de unidades 3

Tensión de servicio 66 kV

Tensión más elevada para el material 72,5 kV

Relación de transformación..... 300-600 / 5-5-5-5 A

Secundario 1

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Potencia nominal 20 VA

Clase de precisión..... CI 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión..... CI 0,5

Secundario 3

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión..... CI 5P20

Secundario 4

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión..... CI 5P20

Sobreintensidad en permanencia 1,2 In

Intensidad límite térmica (1 segundo)..... 80·In (min 25 kA)

Intensidad límite dinámica 200·In (min 63 kA)

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) 140 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) 325 kV

4.5.6. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN EN LÍNEA Y BARRAS

La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Se instalará un juego de transformadores de tensión, con un transformador por fase.

Características generales:

POSICIÓN DE LINEA:

Servicio Intemperie

Nº de unidades 6

Tensión de servicio 66 kV

Tensión más elevada para el material 72,5 kV

Relación de transformación $66.000/\sqrt{3}:110/\sqrt{3}-110/\sqrt{3}-110/\sqrt{3}$ V

Secundario 1

Potencia nominal 20 VA

Clase de precisión CI 0,2

Secundario 2

Potencia nominal 75 VA

Clase de precisión CI 0,5- 3P

Secundario 3

Potencia nominal 75 VA

Clase de precisión CI 0,5- 3P

Factor de tensión 8 horas 1,5·Un

Sobretensión en permanencia 1,2·Un

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) 140 kV

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 μ s) 325 Kv

POSICIÓN DE BARRAS:

Servicio Intemperie

Nº de unidades 3

Tensión de servicio 66 kV

Tensión más elevada para el material 72,5 kV

Relación de transformación 66.000/ $\sqrt{3}$:110/ $\sqrt{3}$ -110/ $\sqrt{3}$ -110/ $\sqrt{3}$ V

Secundario 1

Potencia nominal 10 VA

Clase de precisión CI 0,2

Secundario 2

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión 3P

Secundario 3

Potencia nominal 30 VA

Clase de precisión CI 0,5

Factor de tensión 8 horas 1,5·Un

Sobretensión en permanencia 1,2·Un

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) 140 kV

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 μ s) 325 kV

4.5.7. TRANSFORMADOR DE POTENCIA

A continuación se describen las principales características de los transformadores de potencia a instalar objeto de esta memoria.

Potencia nominal 20/25 MVA ONAN / ONAF

Nº de unidades 1

Tipo Trifásico en baño de aceite mineral

Tensión primaria en vacío 66.000 V

Regulación lado AT En carga, automático motorizado 21 tomas $\pm 10 \times 1\%$

Tensión secundaria en vacío 30.000 V

Servicio Continuo

Instalación Intemperie

Grupo de conexión YNd11

Tensión de cortocircuito 12,5 %

Frecuencia 50 Hz

Temperatura ambiente (Máx / mín) 40°C / -25°C

Altitud < 1.000 m.s.n.m.

Características generales:

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 μ s

 Primario (fases) 325 kV

 Primario (neutro) 325 kV

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Secundario 170 kV

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

Primario (fases) 140 kV

Primario (neutro)..... 140 kV

Secundario 70 kV

Construido según normas CEI-76 / UNE 20101

El transformador de potencia poseerá las siguientes características constructivas:

- Tapa de acero laminada en caliente, reforzada con perfiles, resistente al vacío de 0,5 mm de Hg y a una sobrepresión interna de 350 milibares.
- Radiadores galvanizados adosados a la cuba mediante válvulas de independización.
- Arrollamientos de cobre electrolítico de alta conductividad, independientes y aislados entre sí.
- Circuito magnético constituido por tres columnas y culatas en estrella, formadas por láminas de acero al silicio, laminadas en frío, de grano orientado. Todas las uniones se realizarán a 45° solapadas.
- Circuito magnético puesto a tierra mediante conexiones de cobre, a través de la cuba.

El transformador incorporará al menos los siguientes accesorios:

- Depósito de expansión de transformador;
- Depósito de expansión de cambiador de tomas;
- Desecadores de aire;
- Válvula de sobrepresión;
- Relé Buchholz;

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Relé Buchholz de cambiador de tomas;
- Dispositivo de recogida de gases;
- Termómetro;
- Termostato;
- Cambiador de tomas en primario en carga de 21 escalones.
- Placas de toma de tierra bimetálicas;
- Ruedas orientables en las dos direcciones principales;
- Soporte para apoyo de gatos hidráulicos;
- Elementos de elevación, arrastre, desencubado y fijación para el transporte;
- Sonda de medida de temperatura tipo PT-100;
- Caja de conexiones;
- Placa de características de acero inoxidable, grabada en bajorrelieve con los datos principales del transformador, así como un esquema de conexiones.

4.5.8. CONEXIÓN ENTRE APARATOS

Para las conexiones entre aparatos en el parque intemperie se empleará un conductor Aleación de aluminio desnudo 381-AL1, que posee las siguientes características:

Designación.....	381-AL1 (Antiguo L-400)
Sección.....	381 mm ²
Diámetro	25,3 mm
Resistencia	0,0759 Ohm/km
Peso.....	1054,1 kg/km
Intensidad de cortocircuito	35,43 kA

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Intensidad nominal..... 1053 A

Norma EN 50182; IEC61089

La configuración seleccionada será la siguiente:

- SIMPLEX para la posición de transformador.
- DUPLEX para las posiciones de líneas

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizarán a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, diseños circulares y equipados con tornillería de acero inoxidable.

4.5.9. EMBARRADO PRINCIPAL 66 kV

Para conectar la totalidad de posiciones de línea y transformador, y realizar la conexión eléctrica entre línea y parque fotovoltaico, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre aisladores soporte. Se trata de tubo de aluminio hueco montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado Tubo hueco

Material Aluminio

Diámetro exterior/diámetro interior 80/68 mm.

Sección..... 1394 mm²

Intensidad máxima admisible 2.020 A.

Este embarrado se conectará con los diferentes elementos y bornas de las posiciones de línea y transformador, mediante racores de conexión adecuados a los elementos a conectar, al nivel de tensión de 66 kV y a las intensidades circulantes.

4.6. Sistema media tensión

El sistema de 30 kV de la subestación está constituido por los siguientes elementos:

- Cabinas blindadas aisladas en gas SF₆.
- Botellas terminales de cable aislado de intemperie (salida del transformador).
- Conector terminal tipo pasacable aislado 18/30 kV de interconexión entre celdas y el transformador de potencia y el transformador de servicios auxiliares.
- Conectores de entrada a las celdas de 30 kV.
- Transformador de servicios auxiliares.
- Aparamenta intemperie de salida de los transformadores lado 30 kV instalada sobre soportes metálicos en el parque intemperie.
 - Pararrayos autoválvulas.
 - Aisladores soporte.
 - Seccionador tripolar.
 - Embarrado y racores de conexión.
- Reactancia de puesta a tierra.

4.6.1. CABINAS DE 30 KV

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 30 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF₆. E

El sistema de celdas de 30 kV, en configuración simple barra, se compone de:

- Una (1) celda de protección de transformador de potencia
- Una (1) celda de protección de transformador de servicios auxiliares

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Una (1) posición de medida de barras integrada en alguna de las celdas anteriores
- Una (1) celda de protección de línea, para la conexión de las línea procedentes de la planta fotovoltaica SANCHO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento..... 36 kV

Nivel de aislamiento:

A frecuencia industrial (50 Hz) 70 kV (eficaz)

A onda de choque tipo rayo 170 kV (cresta)

Tensión de servicio 30 kV

Tensión de los circuitos de control..... 125 Vcc

Grado de protección circuitos principales de corrienteIP 65

Grado de protección frontal de operaciónIP 3x

Intensidad nominal del embarrado1500 A

Corriente de cortocircuito trifásico simétrica 25 kA

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones, se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general, van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

el interruptor y este pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

POSICIÓN DE TRANSFORMADOR LADO 30 kV

La conexión del transformador de potencia a su embarrado de 30 kV, se realiza mediante celda constituida por los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en SF₆.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase de triple secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras	1500 A
Intensidad nominal en derivaciones	1500 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta	63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección son:

Frecuencia	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración	25 kA

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Intensidad nominal dinámica	2,5 Ith
Intensidad nominal térmica permanente.....	1,2 In
Relación de transformación.....	<u>500</u> -1000/5-5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal	10 VA
Clase de precisión.....	Cl 0,2s
Secundario 2	
Potencia nominal	20 VA
Clase de precisión.....	Cl 5P20
Secundario 3	
Potencia nominal	20 VA
Clase de precisión.....	Cl 5P20

POSICION DE LÍNEA DE 30 kV

La posición de línea alimenta circuitos de media tensión en 30 kV procedente de la planta solar fotovoltaica.

Estará integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en SF₆.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de doble secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.

Las características nominales de la apartamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras	1500 A
Intensidad nominal en derivaciones	630 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta	63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia	50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta	63 kA
Intensidad nominal térmica permanente.....	1,2 In
Relación de transformación	300- <u>600</u> /5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal	10 VA
Clase de precisión.....	Cl 0,2s

Secundario 2

Potencia nominal	20 VA
Clase de precisión.....	5P20

POSICIÓN DE MEDIDA DE TENSIÓN DE BARRAS 30 kV

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

La posición de medida de tensión en barras está integrada por los siguientes elementos:

- 3 transformadores de tensión aislados en resina, conectados directamente a las barras de 30 kV, con las siguientes características:

Tensión nominal 30 kV

Relación de transformación $30.000/\sqrt{3}$: $110/\sqrt{3}$ - $110/\sqrt{3}$ V- $110/3$ V

Secundario 1

Potencia nominal 15 VA

Clase de precisión..... CI 0.2

Secundario 2

Potencia nominal 15 VA

Clase de precisión..... CI 0,5-3P

Secundario 3

Potencia nominal 10 VA

Clase de precisión..... CI 6P

Frecuencia 50 Hz

POSICIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES

La posición de servicios auxiliares conecta el embarrado de 30 kV con el transformador de servicios auxiliares instalado en el exterior del edificio.

Está integrada por los siguientes elementos:

- * 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra con capacidad de corte en carga.
- * 1 interruptor-seccionador con fusible de 10 A.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- * 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras	1500 A
Intensidad nominal en derivaciones	200 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta	63 kA

4.6.2. TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Para dar suministro de electricidad en baja tensión a los diferentes consumos de la subestación se requiere la instalación de un transformador de servicios auxiliares.

Las características principales de este transformador serán las siguientes:

Tipo	Seco encapsulado
Nº	1
Potencia AN	100 kVA
Clase térmica	F
Clase de comportamiento al fuego.....	F1
Clase climática	C2
Clase medioambiental.....	E2
Temperatura permanente máxima del punto más caliente	155 °C
Tensión de devanado primario.....	30.000 V

Regulación lado MT:

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Tipo.....	En vacío
Posiciones de regulación.....	±2,5 ±5 %
Número de posiciones.....	5
Tensión secundaria.....	400 V
Servicio	Continuo
Instalación.....	Interior
Grupo de conexión	Dyn11
Tensión de cortocircuito.....	6%
Frecuencia.....	50 Hz
Temperatura ambiente (máx. / mín.)	40 °C/ -25 °C
Altitud.....	< 1.000 m.s.n.m.
Niveles de aislamiento en lado 30 kV	
Con onda de choque 1,2/50 µs	170 kV
Con 50 Hz - 1 min	70 kV
Niveles de aislamiento en lado 400 V a 50 Hz – 1 min	3 kV
Construido según normas	CEI-726 / UNE EN 60076

4.6.3. GRUPO ELECTRÓGENO

Se instalará un grupo electrógeno para servicio de emergencia, en conmutación automática de acuerdo a las necesidades de la subestación (potencia mínima de 80 kVA (± 5%)), en servicio de emergencia por fallo de red.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

El grupo electrógeno dispondrá de depósito de combustible para tener una autonomía de 48 horas y equipo asociado de trasiego. Este depósito vendrá incorporado en la propia bancada del grupo y dispondrá de doble pared, por lo que no es necesario disponer de depósito auxiliar para recogida de fugas.

4.6.4. REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA

Se instalará una reactancia trifásica de puesta a tierra para el sistema de 30 kV para una corriente de defecto de 300 A, con las características indicadas a continuación:

Tipo.....en baño de aceite mineral
Servicio Continuo, intemperie
Tensión nominal30.000 V
Intensidad de defecto300 A
Duración 10 seg
Impedancia 173,2 ohm
Grupo de conexiónZn0
Frecuencia Nominal 50 Hz
Temperatura ambiente (máx. / mín.)..... 40°C / -25°C

Transformadores de intensidad tipo BUSHING

Cantidad 4 (3 fases + 1 neutro)
Relación 300/5 A
Potencia y clase de precisión..... 15 VA - cl. 10P10

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 μ s

Primario (fases)..... 170 kV

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

Primario (fases)..... 70 kV

Construido según normas..... CEI-289 / UNE EN 60289

4.6.5. APARELLAJE 30 KV INTEMPERIE

Sobre el soporte metálico de salida de cables del transformador de potencia por el lado de 30 kV se instalarán los elementos descritos a continuación:

PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS

En el secundario del transformador de potencia, se instalará un juego de pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos para atenuar las sobretensiones de origen atmosférico.

Las características de los pararrayos a instalar son las siguientes:

Número de unidades..... 3

Tensión nominal pararrayos..... 36 kV

Intensidad nominal de descarga 10 kA

Clase de descarga según CEI 99-4..... Clase 2

AISLADORES SOPORTE.

Se instalarán tres aisladores C4-170 montados sobre la estructura metálica con la función de soportar los tubos o pletinas de cobre del embarrado de salida de los transformadores por el lado de 30 kV.

SECCIONADOR 30 kV

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Se instalará un seccionador tripolar para la conexión de la reactancia de puesta a tierra con la salida del transformador. Las características del seccionador a instalar son las siguientes:

Número de unidades.....	1
Instalación.....	Intemperie
Número de fases.....	3
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada	36 kV
Intensidad nominal.....	300 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA

4.6.6. EMBARRADO DE SALIDA TRANSFORMADOR 30 kV

Para adaptar la salida del transformador en 30 kV a cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre aisladores soporte. Se trata de tubo de aluminio hueco montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado.....	Tubo hueco
Material	Aluminio
Diámetro exterior/diámetro interior	50/40 mm.
Sección.....	708 mm ²
Intensidad máxima admisible	1.160 A.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Este embarrado se conectará con los diferentes elementos y bornas del transformador de potencia mediante racores de conexión adecuados a los elementos a conectar, al nivel de tensión de 30 kV y a las intensidades circulantes.

4.6.7. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS SF₆ Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA

La interconexión de las celdas de transformador aisladas en SF₆ y el lado de 30 kV del transformador de potencia del parque, se realiza mediante dos (2) ternas de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 300 mm² de aluminio, instalado al aire dentro de canal y entubado en cruce de vial y entrada al edificio.

4.6.8. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDA CON TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Para la interconexión entre la celda y el transformador de servicios auxiliares se tenderá una terna de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 95 mm² de sección de aluminio instalado al aire dentro de canal, y entubado en cruce de vial y entrada al edificio.

4.7. Sistemas auxiliares

4.7.1. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El uso destinado a la instalación se enmarca dentro de la categoría de explotación industrial, sin poseer ningún local con tipo de riesgo especial (local húmedo, mojado, polvoriento, incendio o explosión,...)

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

4.7.2. CORRIENTE ALTERNA

Se obtendrá una tensión de 400/230 Vca obtenidos en el secundario del transformador de servicios auxiliares alimentado desde el embarrado de media tensión.

La corriente alterna se utiliza para alimentación de los siguientes sistemas:

- Alumbrado interior formado principalmente por luminarias fluorescentes.
- Alumbrado exterior del parque constituido por parejas de proyectores de bajo consumo montados sobre soportes metálicos.
- Tomas de corriente, distribuidas estratégicamente por las dependencias del edificio de control.
- Calefacciones de aparatos.
- Climatización y extracción del edificio de control.
- Rectificador y cargador de baterías.
- Alimentación ventilación forzada transformador.
- Alimentación cambiador de tomas del transformador.
- Alimentación de equipo de alimentación ininterrumpida.

La distribución se realizará mediante el Cuadro General de Servicios Auxiliares de corriente alterna 400/230 Vca, el cual se instalará en la sala de servicios auxiliares del edificio, donde se alojarán los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de la subestación.

El cuadro general estará alimentado desde las fuentes independientes y no simultáneas arriba indicadas, estando alimentado desde la fuente principal, con las barras acopladas. En caso de ausencia de tensión un autómata programable conmutará a otra acometida viable.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

El embarrado del cuadro general estará constituido por 3 barras de fase más 1 barra de neutro. Por facilidad de mantenimiento, tendrá una configuración de barra partida estando las barras 1 y las barras 2 enlazadas por medio de un interruptor motorizado.

4.7.3. CORRIENTE CONTINUA

La tensión de alimentación de 125 Vcc, será obtenida de un conjunto de dos baterías de 100 Ah con rectificador instaladas en el edificio y alimentada desde 230 Vca, proporciona una fuente de energía en ausencia de tensión de red, permitiendo mantener el control de la instalación por un periodo de tiempo determinado sin corriente alterna.

La corriente continua se utiliza básicamente en:

- Alimentación motores de tensado de muelles de interruptores.
- Alimentación de equipos de protección.
- Alimentación de equipos de mando.
- Alimentación equipos de señalización y alarmas.

Asimismo, el cuadro de corriente continua 125 Vcc, donde se alojarán los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de la subestación, tendrá dos barras independientes, desde las que se distribuirán los servicios de control y fuerza, el cual irá ubicado en la sala de servicios auxiliares del edificio.

También se instalará, en dicha sala, un cuadro de corriente continua 48 Vcc, con dos convertidores 125/48 Vcc, alimentados desde el cuadro de 125 Vcc. De este cuadro, partirán todas las alimentaciones a los equipos de comunicaciones.

4.7.4. CUADROS DE SERVICIOS AUXILIARES

Los cuadros de distribución de servicios auxiliares, tanto de c.c. como de c.a. serán metálicos y bastidor pivotante, en los que se encuentran alojados los interruptores

magnetotérmicos que alimentarán a los diferentes circuitos auxiliares de la instalación, interruptores de reserva, medidores de tensión e intensidad y relés de supervisión de tensión.

4.7.5. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EMPLEADAS

La recogida y distribución de señales a los distintos cuadros y/o apartamenta se realizará empleando cables. Éstos discurrirán por el interior de canales practicados en la solera del edificio, o por canales prefabricados de hormigón cuando discurran por el parque intemperie.

Cuando sea necesario comunicar un determinado elemento con el canal, se instalará un tubo de material plástico (rígido o corrugado, según conveniencia) que le proporcione protección mecánica a los conductores que discurran por su interior. El número de tubos y diámetro de los mismos que se dispondrán dependerá de la cantidad y tipo de conductores.

Por otra parte, las canalizaciones que se emplearán en el interior del edificio para dar suministro a los distintos receptores serán de distinto tipo:

- Bandeja metálica o de material plástico, con conductores con nivel de aislamiento 0,6/1 kV.
- Tubo rígido o canal protectora de montaje superficial, con conductores de nivel de aislamiento 750 V ó 0,6/1 kV.
- Tubo corrugado empotrado en la construcción, con conductores de nivel de aislamiento 750 V ó 0,6/1 kV.

Todos los conductores serán de tipo no propagadores de la llama según UNE-EN 50265-2-1.

4.7.6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR

En la instalación de alumbrado interior se distinguirán zonas diferentes en función de su uso y equitación; en cualquiera de los casos el nivel de iluminación deberá ser suficiente, cumpliendo con los requisitos marcados por reglamento y/o por las necesidades de la PROPIEDAD.

4.7.7. ALUMBRADO EXTERIOR

Estará constituido por:

- Alumbrado de trabajo, estará formado por proyectores de 250 W de lámparas de vapor de sodio de alta presión, distribuidos estratégicamente.
- Alumbrado perimetral SET, formado por báculos con luminaria tipo globo.
- Alumbrada fachada edificio, estará formado por proyectores de 150 W VSAP.

4.7.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dispondrán de luminarias autónomas de emergencia en cada dependencia, de tal forma que se pueda evacuar el edificio de forma ordenada en caso de emergencia. Éstas se colocarán encima de las puertas de salida, de tal forma que el recorrido de evacuación quede suficientemente iluminado.

Deberán poseer una autonomía mínima de 1 h, y su encendido será automático cuando la tensión descienda del 70 % del valor nominal.

4.7.9. TOMAS DE CORRIENTE

Se preverán tomas de corriente en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior. Se distribuirán en circuitos independientes según las necesidades previstas para cada instalación.

4.7.10. FUERZA

Se preverán tomas de corriente monofásica y trifásica en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior.

La alimentación se realizará desde los servicios auxiliares de corriente alterna por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial.

4.7.11. VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

La instalación de aire acondicionado y ventilación se ha previsto con los siguientes criterios:

En la sala de control, sala de protección y medida, sala de servicios auxiliares y celdas de MT un sistema de aire acondicionado. Se incluirá un automatismo de control y alarma de los grupos refrigeradores.

4.7.12. SISTEMAS DE PROTECCIÓN (INCENDIOS E INTRUSOS)

La subestación estará dotada de un sistema de detección de incendios a base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, y de un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.

El diseño del edificio, debido a su arquitectura compartimentada, sirve por propia naturaleza como protección ante la propagación de un hipotético incendio en una de las salas. Las características de los paramentos de separación entre salas y los sistemas de sellado correspondientes son tales que ofrecen una resistencia al fuego de RF-120.

La extinción de incendios se realizará manualmente con extintores de 5 kg de capacidad de CO₂ y 6 Kg. de polvo polivalente situados en el interior del edificio.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

El edificio también estará dotado de un sistema de anti-intrusismo con alarma. El sistema de anti-intrusismo será el encargado de detectar la presencia humana dentro del edificio, cuando se suponga no esté autorizada, es decir cuando el sistema esté activado.

Los detectores actuarán mediante pulso negativo, es decir la señal que transmiten en condiciones normales a la central será de un "uno" lógico y en caso de detección transmitirán un "cero", iniciándose el proceso de alarma. Con esto se evita una posible manipulación de los detectores.

Se realizará también la preinstalación para un sistema de vigilancia perimetral de la subestación y control de accesos a la misma.

Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección. Esta central de alarmas será común a ambos sistemas (anti-incendios y anti-intrusismo), tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos, y de ella partirá una señal para la alarma local y otra hacia el sistema de comunicaciones exteriores.

En el parque de intemperie, ubicado en las cercanías de los transformadores de potencia, se instalará junto a ellos un extintor móvil de 25 kg de polvo polivalente.

4.8. Control y protección

Para la subestación proyectada se plantea la instalación de 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.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- 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.

4.8.1. FUNCIONES DE PROTECCIÓN

Para cada una de las posiciones que componen la instalación, se enumeran a continuación las funciones de protección requeridas:

LADO PROMOTOR

TRANSFORMADOR

- Protecciones de máquina.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Relé de disparos con bloqueo (86)
- Buchholz (63B)
- Buchholz cambiador de tomas (63BJ)
- Liberador de presión (63L)
- Temperatura (26)
- Imagen térmica (49)
- Regulador de cambiador de tomas en lado de 66 kV (90/70)
- Lado 30 kV.
 - Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N)
 - Protección de máxima tensión homopolar (64).
 - Vigilancia de circuitos de disparo (3)
 - Protección de máxima y mínima tensión (59/27)

LÍNEAS DE 30 kV

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).
- Reenganchador automático (79).
- Vigilancia de circuitos de disparo (3).

REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA DE 30 kV

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

BARRAS DE 30 kV

- Protección de sobretensión homopolar (59N).

LADO COMPAÑÍA

TRANSFORMADOR

- Relé de disparos con bloqueo (86)
- Protección diferencial de transformador (87T)
- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N)
- Protección de máxima y mínima tensión (59/27)
- Protección de máxima y mínima frecuencia (81M/81m)
- Protección de sincronismo (25)
- Protección direccional y direccional de neutro (67/67N)
- Protección contra fallo interruptor (50s+62)
- Vigilancia de circuitos de disparo (3)
- Protección direccional de potencia (32F).

LÍNEA 66 kV

- Doble protección de distancia con teleprotección (21).
- Teledisparo (94TD)
- Protección de sobreintensidad direccional de neutro (67N).

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Protección de máxima y mínima tensión (59/27)
- Protección de máxima y mínima frecuencia (81M/81m)
- Relé verificación de sincronismo (25)
- Reenganchador automático (79).
- Protección contra fallo interruptor (50s+62)
- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).
- Vigilancia de circuitos de disparo (3).

BARRAS 66 kV

- Protección diferencial de barras (87B)

4.8.2. MEDIDA DE ENERGÍA

La medida de energía se ha diseñado de acuerdo con el Reglamento unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, aprobado por el Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Para realizar la medida de la energía generada la plantas fotovoltaicas e inyectada en la red, se instalarán varios equipos de medida del tipo 1:

- En la posición de transformador, en la zona de la compañía eléctrica.
- En cada una de las posiciones de línea.

Adicionalmente se considera la instalación de un equipo totalizador correspondiente a un punto de medida del tipo 1 para la posición de transformador, en la zona de Media Tensión correspondiente al promotor del parque fotovoltaico.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

El punto de medida tipo 1 consta de los siguientes sistemas:

Sistema de medida principal:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Sistema de medida redundante:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Características de los Equipos de Medida:

- El registro de energía activa y reactiva será realizado en todos los sentidos y cuadrantes, respectivamente, en que sea posible la circulación de energía.
- Dispondrán de dispositivos de comunicación para la lectura remota todos los equipos de medida.
- Para permitir la lectura local y la parametrización de los equipos en modo local, dispondrán de al menos un canal de comunicaciones apropiado, ya sea a través de un puerto serie RS-232 o un optoacoplador.
- Los equipos de medida deberán disponer de al menos un integrador totalizador o elemento visualizador de la energía circulada que garantice su lectura tras ausencia de tensión de red, incluso cuando la opción

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

horaria o por períodos sea la elegida, durante un tiempo no inferior a seis meses para todos los puntos de medida.

- El control de la potencia se efectuará mediante maxímetros. Se requerirán seis maxímetros en todos estos puntos, con un periodo de integración de 15 minutos.
- Se instalarán registradores con carácter general, los cuales podrán estar integrados en un contador combinado o constituir un dispositivo independiente de los contadores. Cada registrador podrá almacenar información de uno o más equipos de medida, con las condiciones que establezcan las instrucciones técnicas complementarias.
- El registrador de puntos de medida deberá tener capacidad para parametrizar periodos de integración de hasta 5 minutos, así como para registrar y almacenar los parámetros requeridos para el cálculo de las tarifas de acceso o suministro (energías activa y reactiva y valores de potencia), con la periodicidad y agregación que exija la normativa tarifaria correspondiente. Cuando ésta no requiera un periodo de integración menor, el registro de energía activa será horario.
- La clase de precisión de los transformadores de medida y los contadores de energía activa y reactiva que deberán cumplir los equipos de medida se resume en el siguiente cuadro:

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Tipo de punto	Clase de precisión			
	Transformadores		Contadores	
	Tensión	Intensidad	Activa	Reactiva
1	0,2	0,2 S	≤0,2 S	≤0,5

Tabla 3: Clase de precisión de los transformadores de medida.

4.8.3. TELECONTROL

Para el control de la subestación se implementará un sistema integrado de control, protección y autosupervisión con ejecución modular, tanto en su parte física como en su parte lógica, y redundante. El sistema permitirá realizar trabajos de mantenimiento “en línea” y dispondrá de una autosupervisión permanente individual.

Habrà un sistema de telecontrol para cada propiedad, ubicados en las salas de control del edificio.

Los sistemas de control local de la subestación se comunicarán con las unidades de protección y control de las posiciones de AT. Dichos sistemas, ubicados en las respectivas Salas de Control de promotor y compañía eléctrica, dispondrán del software de interfaz de usuario necesario para su utilización eventual desde la propia subestación, ya sea para funciones de control local en la propia subestación o para control remoto en las instalaciones dependientes de él.

4.8.4. EQUIPOS DE COMUNICACIONES

Las necesidades de servicios de telecomunicaciones externos consisten en canales de comunicación para las teleprotecciones de línea y los circuitos de telecontrol. Habrà

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

doble sistema de comunicaciones por fibra óptica (f.o.) entre la nueva subestación y la subestación de la compañía de distribución.

Para las comunicaciones internas, dentro de la subestación, entre las protecciones y las unidades de control de las posiciones y de la subestación se utilizarán enlaces por f.o., por lo que se dispondrá una red, con protección antirroedores, entre los armarios de protecciones y también con el armario de comunicaciones, situado en el edificio de la subestación, necesario para la interconexión con los diferentes centros de control.

4.9. Red de tierras

4.9.1. INFERIORES

El sistema de tierras se diseñará de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, ITC-RAT 13 y la IEEE 80.

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la Subestación estará dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre de 95 mm² de sección, enterrada en el terreno a 60 cm de profundidad, que se extienden por todas las zonas ocupadas por las instalaciones, incluidas cimentaciones, edificios y cerramiento.

Dando cumplimiento a la Instrucción Técnica Complementaria del ITC RAT, 13, punto 6.1, se han conectado a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se han unido a la malla: la estructura metálica, bases de aparamenta, cerramientos, neutros de transformadores de medida, etc.

Estas conexiones se han fijado a la estructura y carcasas del aparamenta mediante tornillos y grapas especiales, que aseguran la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras aluminotérmicas de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

La malla de tierra a tender quedará dimensionada, considerando la intensidad de falta máxima que se ha definido en las hipótesis de diseño.

En el anexo 3, cálculo de red de puesta a tierra, se han reflejado los datos y cálculos de la malla a instalar, comprobando los valores que fija el ITC RAT 13, y tomando como método de cálculo la norma ANSI-Std 80-2000.

4.9.2. SUPERIORES

Con el objeto de proteger los equipos de la subestación de descargas atmosféricas directas, se colocarán pararrayos en los apoyos del pórtico. Además se colocará un pararrayos activo en el tejado del edificio, con el fin de proteger también la zona de influencia cercana al mismo. Si fuera necesario se instalarían torres independientes con puntas Franklin, en aquellas zonas que interesasen.

Los pararrayos se unirán a la malla de tierra mediante cable de cobre desnudo de 95 mm².

4.9.3. PUESTA A TIERRA DE AT

El neutro del devanado de 66 kV de los transformadores de potencia se pondrá rígidamente a tierra.

4.10. Obra civil

4.10.1. PARQUE INTEMPERIE

El acondicionamiento del terreno y demás actuaciones necesarias sobre el parque intemperie se describen en los apartados siguientes.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

4.10.2. ACOPIO DE MATERIALES

Se acondicionará la zona adyacente a la subestación, de uso agrícola, como zona de acopio de materiales, zona de vertido y parque de maquinaria.

4.10.3. DESBROCE

Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 50 cm en toda la superficie donde se va a instalar la subestación.

4.10.4. EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Se procederá a la explanación, desmonte, relleno y nivelación del terreno, aproximadamente unos 15 cm por debajo de la cota definitiva de la instalación.

4.10.5. RELLENO CON APORTACIONES

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

4.10.6. RED DE TIERRAS

La red de tierras general de la instalación estará compuesta por conductor desnudo de Cu de 95 mm².

Los conductores estarán embebidos en tierra vegetal para facilitar la disipación de corriente.

Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones de las tomas de tierra con la malla de tierras, se realizan mediante soldaduras aluminotérmicas.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Se preverán tomas de tierra para todos los bastidores y demás elementos metálicos de la subestación, así como las tomas de tierra para unión con el mallazo del edificio de control.

4.10.7. CIMENTACIONES DE APARATOS

Los materiales a utilizar en las cimentaciones correspondientes, son:

Hormigón: HM-20.

Acero: B 500 S (para el caso de cercos de atado).

4.10.8. BANCADA DE TRANSFORMADORES Y DEPÓSITO DE ACEITE

Se dispondrá de una bancada de hormigón armado para el transformador de potencia. Esta bancada abarcará la totalidad de la superficie del transformador y se diseñará para soportar el peso de la máquina, para recoger eventualmente el aceite de posibles fugas y para conducirlo hasta el depósito de recogida de aceite.

La bancada estará recubierta por baldosas de entramado metálico con bolos de piedra encima, con las que se obtendrá una función de apagafuegos ante la posible pérdida de aceite en combustión.

La bancada dispondrá de unos carriles de acero embebidos en vigas armadas donde se apoyarán directamente cada uno de los transformadores.

El depósito de recogida de aceite estará diseñado para alojar todo el aceite del transformador más una reserva del 50% por seguridad. Así se cumple con la protección del medio ambiente y se evita el vertido por el terreno.

Así mismo y ante la posibilidad de un rebose de agua de lluvia, el depósito estará provisto de drenaje por medio de un sifón. A la salida del mismo, y antes de conectar con la red general de pluviales, se dispondrá una trampa de aceites y grasas para retener las posibles impurezas del agua evacuado.

La bancada del transformador conducirá el aceite derramado hasta el depósito de aceite a través de tubo de acero inoxidable.

4.10.9. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y aparataje de la subestación, y conducción de los mismos a edificio, se instalarán canalizaciones de cables.

Las canalizaciones para conducción de cables a instalar serán las siguientes:

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie, ejecutadas según plano dotando al trazado de la canalización de una salida de aguas y de una pendiente aproximada del 2% para la evacuación de aguas procedentes de lluvias.
- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubo de PVC o PEAD de diámetros adecuados o acero inoxidable DN63 para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

4.10.10. TERMINACIÓN SUPERFICIAL

El parque intemperie se remata con dos tipos de acabados:

- Capa de grava superficial de 10 cm en el recinto interior salvo viales y aceras.
- Pavimentado de vial de acceso y acera perimetral del edificio de control.

4.10.11. CERRAMIENTO PERIMETRAL

Se realizará un vallado perimetral a la subestación con un muro de hormigón de 30 cm de altura, apoyado sobre una zapata corrida de hormigón en masa. Sobre dicho muro de hormigón se colocará una malla electrosoldada apoyada en bastidores tubulares con tratamiento mediante galvanizado en caliente y acabado final por pintura, que irán embebidos en la zapata corrida.

La altura total del cierre será de 2,5 m desde el nivel del terreno. Se colocarán señales de advertencia de riesgo eléctrico cada 10 m.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Para el acceso a la subestación, se ha previsto una puerta metálica de ancho mínimo de 5 m para el paso de vehículos.

4.10.12. EDIFICIO

El edificio podrá ser prefabricado o de ejecución in situ, ajustándose en cualquier manera a las características expuestas a continuación.

El edificio, constituido por una sola planta, tendrá la siguiente distribución interior:

- (1) Sala de celdas de Media Tensión.
- (1) Sala de armarios de control (promotor).
- (1) Sala de armarios de control (compañía eléctrica).
- (1) Sala de servicios auxiliares.

La sala de celdas de media tensión estará dedicada a albergar las celdas de media tensión procedentes de las plantas de producción de energía. A estas salas se accederá desde el exterior del edificio y por dentro del edificio a través de la sala de servicios auxiliares.

Las salas de armarios de control estarán dedicadas a albergar los cuadros de control-protección, así como los sistemas informáticos y resto de equipos necesarios para la explotación y control de la subestación. El acceso se realizará desde el exterior del edificio y por dentro del edificio a través de la sala de celdas de media tensión (en el caso de la sala del promotor del parque fotovoltaico).

La sala de servicios auxiliares estará destinada a albergar el transformador de servicios auxiliares, los armarios de distribución de corriente alterna y continua, y los rectificadores – baterías. A esta sala se accederá desde el exterior del edificio y de las salas contiguas.

En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables entre el edificio y el parque intemperie, que deberán sellarse a la conclusión de los trabajos.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

El edificio poseerá unas dimensiones totales de 32,80 m de largo por 6,70 m de ancho. La superficie total construida es aproximadamente de 219,76 m² y la altura del alero al suelo es aproximadamente de 5 m.

Se trata de una planta rectangular con cerramiento de paneles prefabricados de hormigón y cubierta a dos aguas con teja cerámica curva roja con canalones y bajantes de PVC. El acabado del edificio será con aquel material que mejor se integre con el entorno, para minimizar, en la medida de lo posible, el impacto visual.

Se realizará una solera de hormigón armado a distintos niveles en función de la dependencia en que se encuentre, colocada sobre una capa de encachado de grava. Dicha solera se rematará superficialmente mediante un revestimiento de resina epoxi en dos capas de 1 mm de espesor.

Se dispondrá suelo técnico en las salas de media tensión y control.

La terminación de los techos se realizará con la técnica de falso techo en todas las salas.

Las particiones interiores del edificio como paredes, sellado de paso de cables y puertas tendrán una resistencia al fuego de 2 horas (RF-120).

Las puertas de acceso al interior del edificio serán abatibles hacia el exterior mediante doble hoja de las dimensiones adecuadas a los equipos a instalar. Estas puertas irán pintadas con pintura anticorrosiva y con una banda fotoluminiscente epoxi de 10 cm en la parte interior.

El edificio irá bordeado por una acera de 1,5 m de anchura y acabado igual que la fachada del edificio.

4.10.12.1. CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO

La cimentación del edificio se efectuará mediante zapatas con la configuración de zapata corrida y con pasamuros previstos para el paso de cables e instalaciones al edificio.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

4.10.12.2. ESTRUCTURA

La estructura estará constituida por pilares y vigas de hormigón armado de construcción in situ.

El sistema utilizado en los forjados será de bovedilla unidireccional de hormigón o placa alveolar.

El cálculo de la estructura portante se realizará de acuerdo con la normativa EHE, actualmente vigente y con los valores característicos dados por las normas del CTE que sean de aplicación en las acciones de la edificación.

Tanto en forjados como en las vigas y pilares de los pórticos, se tendrán en cuenta la norma EHE, actualmente vigente.

4.10.12.3. CUBIERTA

Las cubiertas estará formada por tabique palomero, sobre el que se colocará rasillón, una capa de compresión de 5 cm. aislamiento con poliestireno proyectado y con un recubrimiento de teja curva árabe.

4.10.12.4. CERRAMIENTO

El cerramiento vertical estará compuesto por un enlucido de yeso con pintura plástica con ladrillo hueco doble colocado a tabicón, permitiendo una capa de aislante de 5 cm. de espesor, una cámara intermedia de 7 cm. ventilada y cerrando la sección con ladrillo de termoarcilla de 14 cm. de espesor. Se completará el cerramiento exterior con un revestimiento de piedra irregular de colores acordes con la zona en la que se construya el edificio de manera que quede integrado visualmente en el paisaje.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

4.10.12.5. REVESTIMIENTOS

Los revestimientos para los interiores serán enyesados para todas las salas.

4.10.12.6. PAVIMENTOS

Los pavimentos serán de solera de hormigón de 15 cm. de grueso con mallazo equipotencial de 30x30 cm. formado por redondos de diámetro 6 mm.

El acabado del pavimento será de suelo técnico en las salas de de control y sala de servicios auxiliares.

En los espacios exteriores (recinto de entrada) se dejará una solera de hormigón visto para las rampas de acceso y una acera perimetral rematada con baldosa hidráulica.

4.10.12.7. EVACUACIÓN

Las aguas pluviales se recogerán en las cubiertas mediante canalones para proteger al edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Todos los albañales serán de hormigón centrifugado y debidamente anillado, con las correspondientes arquetas de empalme y sifónica previa a la fosa séptica que deberá enterrarse en la zona del forjado sanitario, con bajantes en PVC.

4.10.12.8. CANALIZACIONES DE CABLES

Se instalarán tubos de PVC de 160-200 mm de diámetro en el edificio para conexión entre aparatos de campo y cuadros de mando, medida, protección, control y comunicaciones instalados en el interior del edificio. Por el interior de las salas se dispondrá de falso suelo para el paso de cables.

Se prevé la instalación de para el paso de cables entre las salas.

4.10.12.9. INSTALACIONES INTERIORES

El edificio se completará con las siguientes instalaciones:

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Instalación de alumbrado interior normal y emergencia.
- Instalación de tomas de corriente.
- Instalación de climatización de las salas.
- Sistema de extinción de incendios e intrusismo.

4.10.13. CIMENTACIONES

A efectos de cimentación podremos clasificar los elementos constructivos que conforman la subestación en dos grupos:

- Edificios
- Elementos de intemperie

Dentro de los elementos de intemperie tendremos:

- Cimentación de transformador de potencia.
- Cimentación del grupo electrógeno.
- Cimentación de la reactancia de puesta a tierra
- Cimentación de pórticos de línea
- Cimentaciones soporte de pararrayos autoválvulas 66 kV
- Cimentaciones soporte de transformadores de intensidad 66 kV
- Cimentaciones soporte de transformadores de tensión 66 kV
- Cimentaciones soporte de seccionadores
- Cimentación soporte de pórtico de barras

Las cimentaciones de estos elementos se considerarán zapatas aisladas y tendrán unas dimensiones y características definidas según los siguientes criterios:

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- La superficie de apoyo deberá ser completamente horizontal y a la cota correspondiente.
- Se ejecutará una primera capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (no resistente) con el fin de conseguir la separación correcta entre armaduras y terreno.
- Hormigonado de primera fase: Hormigón armado o en masa, según necesidad, encofrando hasta la cota de explanación.

Los soportes metálicos de los distintos aparatos se atornillarán con los pernos de anclaje embebidos y se dejarán instalados los tubos previstos para el paso de cables eléctricos y del cable de p. a t., en esta primera fase.

- Hormigonado de segunda fase: Hormigón en masa, encofrando hasta la cota de coronación

La cimentación del edificio se efectuará mediante zapatas individuales tipo cáliz arriostradas entre si y solera de hormigón armado.

4.10.14. RED DE DRENAJE

La red de drenaje de la subestación se diseñará con una pendiente del 0,5-1% y se calculará en función de la intensidad de la lluvia en la zona.

Se instalará una conducción subterránea de zanjas dren con tubo drenante y manta geotextil, a modo de árbol, que conducirán el agua hacia el exterior de la subestación a través de un tubo colector que desaguará al exterior de la parcela. Dichas zanjas se rellenarán después con árido dren.

Se instalarán las correspondientes arquetas, canalizaciones, cunetas y pozos de recogida, los cuales deberán ser accesibles para un posible mantenimiento, constituyendo una completa red de evacuación del agua de lluvia.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Los desagües interiores del edificio se conectarán a la red de saneamiento existente en la zona. Y las aguas procedentes de las cubiertas se recogerán a través de sumideros, conectados mediante bajantes de cobre a desaguar en imbornales, y de éstos a la red de aguas pluviales.

El agua que pudiera entrar en los canales de cables del parque se eliminará a través de pequeños espacios situados en la base de los mismos, que evacuarán hacia un tubo dren, que también discurrirá bajo los canales de cables, y se enlazará con la red general.

Los viales de rodadura tendrán desniveles, con pendientes hacia las zonas perimetrales, para evitar la acumulación de agua en cualquier punto de los mismos.

4.11. Estructura metálica

Las estructuras metálicas y soportes de la aparamenta del parque se construirán con perfiles de acero de alma llena normalizados y tendrán acabado galvanizado en caliente como protección contra la corrosión.

El conjunto de estos soportes se diseñará de acuerdo con el vigente Código Técnico de la edificación, "CTE-DB-SE-A".

4.12. Normativa prevención de incendios

4.12.1. PARQUE INTEMPERIE

En aplicación de las prescripciones de la ITC RAT 15.5 se utilizarán materiales que prevengan y eviten la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación al exterior.

Los transformadores cuentan con dispositivos de protección que lo desconecta del resto de la red ante situaciones en las que se pudiera dar peligro de incendio como cortocircuitos, sobrecargas y otras causas que puedan suponer calentamientos excesivos.

La bancada de los transformadores estará recubiertas por una capa de cantos rodados que tienen una función de apaga fuegos.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

4.12.2. EDIFICIO

Se aplicarán las prescripciones de la ITC RAT 14.4 para prevención de incendios en el edificio de la SET. Asimismo será de aplicación las normas aplicables del CTE.

De acuerdo con ITC RAT 14 no es necesaria la instalación de un equipo de extinción automática.

Se situarán tres extintores de eficacia 89 B de CO₂ de 5 Kg, uno en cada sala, y un extintor de eficacia 24A-144B de polvo de 9 Kg en la sala de transformador de servicios auxiliares.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de este proyecto se ha estimado en siete (7) meses, incluyendo todas las tareas y suministros necesarios.

6. CONCLUSIONES

Considerando expuestas en esta memoria de la Subestación Seccionadora SET SANCHO 66/30 kV, todas las razones que justifican la construcción de la misma, se espera sea concedida la Autorización Administrativa y la Declaración de Utilidad Pública.

Cádiz, Noviembre de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

DOCUMENTO II

ANEJOS

ÍNDICE

ANEJO I: CÁLCULO EMBARRADOS Y CONDUCTORES

ANEJO II: COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO

ANEJO III: RED DE PUESTA A TIERRA

ANEJO IV: DESMANTELAMIENTO

DOCUMENTO III PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1.	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS	4
1.1.	OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES	4
1.2.	NORMATIVA APLICABLE	4
1.3.	DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	5
1.4.	CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS.....	6
1.5.	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	8
1.6.	PRECIOS	9
1.7.	MEDICIÓN Y VALORACIÓN	10
1.8.	CERTIFICACIONES	11
1.9.	RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS	11
1.10.	OBLIGACIONES DEL PROPIETARIO	13
1.11.	SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.....	13
1.12.	CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS	14
1.13.	NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	15
1.13.1.	DAÑOS	15
1.13.2.	TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	15
1.13.3.	RECEPCIÓN DE MATERIALES.....	16
1.14.	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA	16
1.15.	CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO	17
1.16.	MATERIALES Y ENSAYOS	17
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES.....	19
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	19
2.2.	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	19
2.3.	PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	19
3.	DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES	21

3.1.	CON CARÁCTER GENERAL	21
3.2.	MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS	21
3.2.1.	ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES	21
3.2.2.	AGUA.....	22
3.2.3.	CEMENTO	22
3.2.4.	MORTEROS EXPANSIVOS EN RELLENOS DE HUECOS DE HORMIGÓN	22
3.2.5.	HORMIGONES	23
3.2.6.	ACEROS EN REDONDOS PARA ARMADURAS.....	23
4.	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	24
4.1.	EXCAVACIONES	24
4.2.	RELLENOS.....	24
4.3.	HORMIGONADOS.....	24
4.4.	ENCOFRADOS.....	25
4.5.	ESTRUCTURAS METÁLICAS	25
4.6.	CON CARÁCTER GENERAL	26
4.6.1.	ZANJAS.....	26
4.7.	TIERRAS	26
4.8.	CABLES DE FUERZA Y CONTROL.....	27

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS

1.1. Objeto del pliego de condiciones

En el pliego, se señalarán los criterios generales que serán de aplicación, se describirán las obras comprendidas y se fijarán las características de los materiales a emplear que no se definen en la memoria, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

1.2. Normativa aplicable

En las obras necesarias a acometer en este tipo de instalaciones para su ubicación y correcto funcionamiento, se contemplará en todo momento el cumplimiento de todas las disposiciones incluidas en las normas que a continuación se detallan:

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- 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, así como las ampliaciones y modificaciones posteriores.
- Normas UNE de la Asociación Española de normalización y certificación. AENOR.
- Normas CEI.
- Recomendaciones UNESA.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, RD 223/2008 de 15 de febrero de 2008, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- 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, publicado en BOE número 139 de 9 de junio de 2014.
- Documentos de Idoneidad Técnica (D.I.T.) concedidos por el I.E.T.C.C. para los diversos materiales.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio por el que se establece la Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Norma de construcción sismorresistente (Parte general y edificación) NCSE-02. Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, así como las ampliaciones y modificaciones posteriores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), B.O.E. 7 de julio de 1976 y sus ampliaciones y modificaciones posteriores.

1.3. Dirección facultativa

Director de obra podrá ser aquella persona con capacidad técnico-legal completa, siendo su misión la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por sí mismo o mediante delegación a representantes con atribuciones para ello;

pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta solución es útil y necesario para la buena marcha de las obras.

1.4. Contratación de las obras

Puede ser Contratista todo español o extranjero que se halle en plena posesión de su capacidad jurídica y de obrar, exceptuándose aquellos que:

1. Se hallen procesados.
2. Estén en suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos.
3. Estén en deuda con los caudales públicos.

El contrato se formalizará mediante documento público o privado a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. En el contrato se especificarán las particularidades que convengan ambas partes y deberá llevar el visto bueno del Director de obra.

Como requisito previo e indispensable a la firma del contrato, el contratista firmará al pie del pliego de condiciones del presente Proyecto.

El Director de obra podrá exigir al contratista la presentación de avales y referencias, ya sean bancarias o de otras entidades o personas.

La fianza que se exigirá al contratista para que responda del cumplimiento del contrato, consistirá en una retención porcentual, a determinar según los casos, sobre el importe de los pagos que se establezcan en el contrato, salvo que dicho documento establezca otro procedimiento.

Ambas partes aceptan la jurisdicción de los Tribunales de esta ciudad, o superiores competentes, con arreglo a la legislación vigente y hacen renuncia expresa a todos los efectos, del fuero propio que pudiera corresponderles jurídicamente.

Con cargo a la fianza se realizarán aquellos trabajos con orden de ejecución a terceros ante la negativa del contratista a realizar por su cuenta los trabajos

precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas; sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que dicho importe no bastase para abonar la totalidad de los gastos ocasionados.

El propietario tendrá derecho a rescindir el contrato en los siguientes casos:

1. Muerte o quiebra del contratista.
2. Incumplimiento del contrato o de las condiciones estipuladas en este pliego.
3. Modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Director de obra.
4. No dar comienzo a los trabajos durante el plazo señalado.
5. Abandono de la obra sin causa justificada.
6. Mala fe o morosidad en la ejecución.
7. Insubordinación o falta de observancia a las órdenes recibidas por el Director de la obra.
8. Terminación del plazo de ejecución de la obra sin que esta esté concluida.
9. Retraso notorio de la marcha de la obra sin causa justificada sobre el "Calendario de Realización" presentado por el contratista.

En todos los casos de rescisión del contrato por incumplimiento del contratista, llevará implícita la pérdida de la fianza, sin que se admita reclamación alguna ni otros derechos que el abono de la cantidad de obra ejecutada y de recibo de los materiales acopiados al pie de obra que, a juicio de la Dirección, reúnan las debidas condiciones y sean necesarios para la misma.

La interpretación de cuantos casos de rescisión puedan presentarse, corresponde al Director de obra.

El contratista, por su parte, tendrá derecho a rescindir el contrato en los siguientes casos:

1. Cuando las variaciones introducidas en la obra aumenten o disminuyan el importe de ésta en más de un 20% por alteración en el número o clase de unidades.
2. Cuando por razones ajenas al contratista se pase más de un año sin poder trabajar en la obra, en una escala equivalente a la mitad de la prevista con arreglo al plazo establecido.
3. Cuando se retrase más de seis meses el pago de alguna certificación.

En el caso de rescindir, sin incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste tendrá derecho al cobro de los gastos no resarcibles efectuados hasta la fecha de la notificación y valorados contradictoriamente más de un 30% del valor de la obra que reste por ejecutar.

Será facultativo del propietario autorizar en su caso la petición del contratista de traspasar el contrato a otro contratista. Igualmente, en caso de muerte o quiebra del contratista y previa aprobación del propietario, podrán los herederos o síndicos de aquél, traspasarlos a otro contratista. En todos los casos, este último ha de reunir las condiciones especificadas en este pliego.

1.5. Obligaciones del contratista

El contratista queda obligado a hacer todo cuanto sea necesario para la buena marcha y construcción de las obras, aun cuando no se halle taxativamente expresado en los documentos del Proyecto, pero implícito en el mismo.

El contratista cumplirá todo lo prescrito por las Ordenanzas Municipales, Legislación del Trabajo, Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Protección, Seguros de Accidentes, Seguros Sociales, de Responsabilidad Civil, Criminal, de las obras y cualquier otra disposición que afecte a las obras en general.

Estas obligaciones incluyen también todas las que pudieran dictarse con carácter de obligatoriedad durante la realización de los trabajos.

El contratista deberá presentarse en la obra siempre que lo convoque la Dirección.

De los accidentes que puedan sobrevenir de la inobservancia de las disposiciones vigentes se hará responsable el contratista, declinando toda su responsabilidad el Director de obra.

El personal empleado por el contratista habrá de reunir unas mínimas condiciones de competencia y comportamiento a juicio del Director de obra, que en todo momento podrá imponer la sustitución de aquél que no alcanzara dichos mínimos.

El contratista confeccionará un "Calendario de Realización", a fin de cumplir el plazo de ejecución señalado en el contrato y lo someterá a la aprobación de la propiedad y de la Dirección de Obra antes de comenzar los trabajos, aunque se reserve el derecho de alterarlo en caso de que lo juzgue necesario para la buena marcha de las obras.

Si las obras no se realizan por contrata, sino por gestión directa de la propiedad, ésta, independientemente de su función específica, asumirá las responsabilidades que en este pliego de condiciones sean inherentes del contratista a quien reemplaza.

1.6. Precios

El presupuesto del contratista se entiende que comprende la obra completamente terminada y llevará implícito el importe de los trabajos auxiliares (limpieza del solar, vallado, etc.), y todo tipo de cargas que de ella se deriven, así como los útiles, herramientas y materiales necesarios para la completa realización de las obras.

Los precios de unidad de obra, así como los de los materiales o mano de obra de trabajos que no figuren en los cuadros de precios, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección y el contratista, extendiéndose por duplicado el acta correspondiente.

En el caso de no llegar a un acuerdo, la Dirección podrá hacer ejecutar estas unidades en la forma que estime más conveniente. La fijación del precio contradictorio se hará antes de que se ejecute la obra a que haya de aplicarse, pero si por cualquier causa hubiera sido ejecutada, el contratista queda obligado a aceptar el precio que señale el Director de obra.

El contratista no podrá reclamar variación alguna de los precios incluidos en el presupuesto aprobado, salvo variaciones oficiales.

1.7. Medición y valoración

Todas las operaciones y medios auxiliares que se necesitan para los replanteos serán de cuenta del contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación alguna.

Las mediciones se verificarán aplicando la unidad de medida que sea más apropiada, en la forma y condiciones que estime justa el Director de obra y multiplicando el resultado final por el precio unitario correspondiente.

El precio por unidad de medida incluye el de los materiales, caso de haberlos, así como mano de obra y cuantos medios auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

Cuando por rescisión u otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto aceptado, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionándola de otra forma que la establecida en los cuadros de composición de precios.

Las diferencias por exceso que resultan en las mediciones de las distintas unidades de obra, sobre las marcadas en los planos y el estado de mediciones

aprobado, no se abonarán al contratista en ningún caso, salvo que sea aprobado por el Director de obra. En ningún caso se admitirá que la diferencia entre la obra medida y la que figure en los planos sea por defecto.

1.8. Certificaciones

Las obras ejecutadas se abonarán en función de Certificaciones previamente aprobadas por el Director de Obra. Dichas Certificaciones tendrán como base la medición en obra de los trabajos ejecutados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto y a la aplicación de los precios unitarios previamente estipulados en el contrato y de acuerdo con lo previsto en el mismo y en el pliego de condiciones a estos efectos.

Del importe de cada Certificación se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las Certificaciones no tendrán más que un carácter provisional y no suponen la aprobación o recepción de las obras que en ella figuren, hasta la medición y valoración de la recepción final.

1.9. Recepción y liquidación de las obras

Se entiende que el plazo de entrega de las obras comprende:

1. La total terminación de las obras.
2. La recepción de las mismas por el Director.
3. La limpieza total de las mismas (escombros, vallas, etc.).

Antes de la recepción provisional de las obras y con la asistencia del propietario, el Director de Obra y el contratista, se practicará un reconocimiento detenido de las mismas y se levantará un acta por triplicado firmada por los asistentes legales de las tres partes antes citadas, en cuyo caso:

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

1. Si las obras se hallan en estado de ser admitidas, se darán por recibidas provisionalmente, haciendo constar y comenzando a correr el plazo de garantía.
2. Si las obras no se hallan en perfecto estado de ser recibidas, se hará constar igualmente en el acta y se dará al contratista las instrucciones oportunas para redimir los defectos observados, fijándose un plazo. Expirado éste, se realizará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción provisional de las obras. Si el contratista no hubiese cumplido, se rescindirá el contrato con pérdida de la fianza, a no ser que el propietario acceda a concederle un nuevo e improrrogable plazo.

El plazo de garantía será el estipulado en el contrato, mínimo un año, contando a partir de la fecha de recepción provisional, quedando a cargo del contratista durante dicho plazo la vigilancia y conservación de la obra y arreglo de los desperfectos que provengan de asientos, vicios de mala construcción y defectos de las instalaciones.

Efectuada la recepción provisional, si durante el plazo de garantía fuese preciso efectuar cualquier clase de trabajo, se procederá de la siguiente manera para su abono:

1. Si los trabajos a efectuar estuvieran especificados en el Proyecto y, sin causa justificada, no se hubieran realizado a su debido tiempo, serán valorados según los precios que figuren en el presupuesto.
2. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del propietario, se valorarán y abonarán éstos a los precios del día, previamente acordados.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

3. Si los trabajos a ejecutar son para reparar desperfectos ocasionados por la deficiencia de la construcción o mala calidad de los materiales, no se abonará nada al contratista.

La recepción definitiva se efectuará después de transcurrido el plazo de garantía:

1. Si las obras se encuentran en perfecto estado de uso y conservación, a partir de dicha fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos que sean inherentes a la normal conservación.
2. Si las obras se encuentran en perfecto estado de uso y conservación, se procederá de idéntica forma a lo preceptuado para la recepción provisional, sin que el contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna bajo ningún concepto.

Una vez verificada la recepción definitiva, se efectuará la liquidación definitiva; esto es, la fianza más o menos el saldo de la liquidación definitiva, según sea a favor o en contra. Se devolverá dentro del mes siguiente de la fecha de aprobación de la liquidación.

1.10. Obligaciones del propietario

Se hará cargo de todas las obligaciones inherentes a su condición de propietario, corriendo de su cuenta, por tanto, todas las tramitaciones y gastos que de los diferentes conceptos se deriven.

El propietario no podrá nunca dar órdenes directas al contratista o personal subalterno de éste. En todo caso se hará a través de la Dirección de Obra.

1.11. Señalización de obras

El contratista estará obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones

necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Sin perjuicio del cumplimiento por parte del contratista de toda Reglamentación de Seguridad vigente, viene asimismo obligado a que toda clase de elementos que se instalen para el cumplimiento de las mismas, así como la señalización y demás medios materiales, rotulaciones..., tengan una presentación adecuada y decorosa.

1.12. Conservación del paisaje y limpieza final de las obras

El contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato sobre el paisaje de las zonas en que se hallan las obras.

En este sentido cuidará el emplazamiento y estética de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra.

Una vez que las obras hayan terminado, todas las instalaciones y depósitos contruidos con carácter temporal para el servicio de la misma deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Toda la obra se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden totalmente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos por su realización.

1.13. Normas de carácter general

1.13.1. Daños

En la construcción se procurará ocasionar los mínimos daños posibles, aleccionando al personal en este sentido.

Una vez acabada cada una de las partes de la instalación, se dejará el terreno colindante limpio de materiales sobrantes, recogiéndolos y retirándolos a vertederos o lugares de recogida de residuos, de tal forma que el terreno quede en las mismas condiciones que antes de comenzar.

Se tomará nota de la superficie de terreno sembrado que haya sido deteriorado, así como el número de cepas, arbustos y árboles (indicando su superficie y diámetro) que haya sido necesario talar; y se enviará la relación completa de los daños a la compañía constructora.

1.13.2. Transporte y almacenamiento

Se pondrá cuidado en las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales empleados para la construcción de la Subestación, para evitar que sufran deterioros por golpes o roces, atendiendo especialmente en el transporte de determinados materiales, como aparamenta, transformador, celdas, elementos de protección y medida. Estas precauciones se tomarán siempre, lo mismo en el almacén o taller que durante el montaje.

En el transporte de los tubos se tendrá especial cuidado en colocarlos descansando por completo en la superficie de apoyo. Si la plataforma del vehículo no fuera completamente plana, se colocarán listones de madera para compensar dichos salientes. La parte más expuesta, que es el extremo del tubo, se protegerá para evitar que pueda sufrir deterioro. Se sujetarán los tubos con cuerda, nunca con cables ni alambres, para evitar que rueden y reciban golpes.

Durante el transporte no se colocarán pesos encima de los tubos que les puedan producir aplastamiento; asimismo, se evitará que otros cuerpos, principalmente si tienen aristas vivas, golpeen o queden en contacto con ellos.

Los tubos de PVC deberán ser transportados entre dos personas.

1.13.3. Recepción de materiales

Los materiales de la instalación serán sometidos a pruebas y ensayos normalizados con el fin de comprobar que cumplen con las condiciones exigidas.

Para ello se presentarán muestras de los materiales a emplear con la antelación suficiente y antes de su instalación para su reconocimiento y ensayo, bien en obra (si existen los medios suficientes) o bien en un laboratorio.

De no ser satisfactorios los resultados se procederá al rechazo de los mismos, debiendo ser sustituidos por otros nuevos.

El material procedente de fabricantes y talleres será descargado y comprobado, dosificándolo y efectuando su control de calidad, consistente en separar piezas dobladas, fuera de medida, con rebabas o mal galvanizadas, postes en malas condiciones, etc.; con el fin de que pueda procederse a su cambio.

1.14. Gastos de carácter general a cargo del contratista

Correrán a cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopio y de la propia obra contra deterioro; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura, los de limpieza general

de la obra; los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar.

Asimismo el contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y liquidación de las obras.

1.15. 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 Planos y Pliego de Condiciones se consultará al Director de Obra.

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención de lo expuesto, y que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego de Condiciones, para conservar el espíritu de los mismos.

1.16. Materiales y ensayos

Los materiales serán de la mejor procedencia debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de Condiciones.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Los ensayos y pruebas tanto de materiales como de unidades de obra se ajustarán a lo aquí señalado.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES

2.1. Descripción de las obras

Comprende el presente proyecto la ejecución de las obras e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de la nueva Subestación SET SANCHO, en el T.M. de Jimena de la Frontera (Cádiz).

2.2. Condiciones de ejecución de las obras

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obra.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los materiales necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos estos materiales deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y ensayados, en caso de creerlo necesario el Director de Obra.
- Después de ser aprobado y aceptado el material, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.
- Si durante la ejecución de las obras se observase, por cualquier motivo, que algún material no es idóneo al fin del proyecto, éste deberá sustituido por otro que sí lo sea.

2.3. Procedimiento a seguir en la ejecución de las obras

Una vez iniciadas las obras, deberán continuarse sin interrupción, salvo expresa indicación del Director de Obra.

El contratista dispondrá de los medios técnicos y humanos adecuados para la correcta y rápida ejecución de las mismas.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

La realización de las obras se llevará a cabo con los materiales aprobados previamente por el Director de Obra. Cualquier cambio introducido deberá justificarse.

Terminadas las obras e instalaciones, se realizarán las pruebas en presencia del Director de Obra. Si el resultado no fuese satisfactorio, el contratista habrá de ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras de instalación se hallen en perfectas condiciones.

3. DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

3.1. Con carácter general

1. Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio por el que se establece la Instrucción de hormigón estructural EHE.
2. Documentos de Idoneidad Técnica (D.I.T.) concedidos por el I.E.T.C.C. para los diversos materiales.
3. Norma de construcción sismorresistente (Parte general y edificación) NCSE-02. Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.
4. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), B.O.E. 7 de julio de 1976 y sus ampliaciones y modificaciones posteriores.
5. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
6. Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

3.2. Materiales, dispositivos e instalaciones y sus características

3.2.1. Áridos para morteros y hormigones

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente a la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección Facultativa podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

El tamaño máximo del árido grueso será inferior a los cuatro quintos (4/5) de la separación entre armaduras y al tercio (1/3) del ancho o espesor mínimo de la pieza que se hormigona.

3.2.2. Agua

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que se prescribe la Instrucción EHE.

3.2.3. Cemento

Se usará cemento Tipo H cumpliendo las condiciones prescritas en el Pliego de Condiciones para la recepción de aglomerantes hidráulicos (RC-16) y las indicadas en el artículo correspondiente a la citada Instrucción EHE.

En los casos que determine el Proyecto o en su caso la Dirección Facultativa de las obras, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas, suelos con gran contenido en sulfatos, u otros cementos especiales.

3.2.4. Morteros expansivos en rellenos de huecos de hormigón

Se empleará para el relleno de orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado o para el relleno de huecos en hormigón.

La puesta en obra de este mortero se hará de la forma que en cada caso determine la Dirección de Obra.

Este mortero se obtendrá mediante adición al cemento de expansionantes de reconocido prestigio, removiéndolo bien y confeccionando a continuación el mortero en la forma habitual.

Se utilizará mortero 1:3 con una relación A/C de 0,5 y la proporción de expansionamiento será del 3 % del peso del cemento.

3.2.5. Hormigones

Se prevén los siguientes hormigones:

- A. Hormigón en masa HM-15 para limpieza de cimentaciones, presoleras y hormigonado de canalizaciones.
- B. Hormigón HA-25 para arquetas de hormigón armado.

En cuya denominación, el número indica la resistencia característica específica del hormigón a compresión a los 28 días, expresada en kp/cm².

La consistencia de todos los hormigones será plástica, salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego. La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

3.2.6. Aceros en redondos para armaduras

Todo el acero de este tipo será de dureza natura, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a cuatro mil cien kilogramos por centímetro cuadrado, 4.100 kg/cm², (AEH-400N), y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE. Asimismo estará en posesión del Sello de Calidad del CIETSID, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación según norma UNE 36088/II/75.

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre la que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Los componentes fundamentales de la subestación están suficientemente definidos en la Memoria Descriptiva y en los Planos incluidos en el presente Proyecto.

La información se completa con la Relación de Materiales que figura en el Presupuesto.

Respecto a la obra civil se indica a continuación la calidad y preparación de los materiales a utilizar.

4.1. Excavaciones

En función de las características propias del terreno, se seguirán las normas establecidas para la realización de las excavaciones.

Los productos sobrantes de las excavaciones deberán ser depositados en escombreras autorizadas.

4.2. Rellenos

Los rellenos se realizarán con zahorras seleccionadas, en capas que no superarán los 0,30 m de espesor, compactados hasta conseguir el 95 % del Ensayo Próctor modificado según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

4.3. Hormigonados

Se realizará una limpieza de la superficie de contacto, antes de verter hormigón endurecido, mediante chorro de agua y aire a presión, y/o picado. El hormigón se compactará por vibración hasta asegurar la eliminación de todos los huecos y el aire de la masa, y que sale la lechada a la superficie.

Durante el primer periodo de endurecimiento, no se someterá al hormigón a cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración y la superficie se mantendrá húmeda durante 7 días, como mínimo, protegiéndola de la acción directa de los rayos solares.

No se podrá colocar hormigón cuando la temperatura baje de 2 °C, ni cuando siendo superior se prevea que puede bajar de 0 °C durante las 48 horas siguientes, ni cuando la temperatura ambiente alcance los 40 °C. Se suspenderá el hormigonado cuando el agua de lluvia pueda producir deslavado del hormigón.

4.4. Encofrados

Los encofrados de madera o metálicos serán estancos y estarán de acuerdo con las dimensiones previstas en el proyecto, serán indeformables bajo la carga para la que están previstos y no presentarán irregularidades bruscas superiores a 2 mm ni suaves superiores a 6 mm medidas sobre la regla patrón de 1 m de longitud. Su desplazamiento final, respecto a las líneas teóricas de replanteo, no podrá exceder de los 6 mm.

4.5. Estructuras metálicas

La presentación de los anclajes se efectuará con las plantillas previstas para este fin.

Una vez clasificada la estructura y comprobado que las dimensiones (incluso taladros) corresponden a las medidas indicadas en el Proyecto, se procederá al izado de la misma.

Las tolerancias admitidas son:

- Alineación: ± 5 mm.
- Nivelación: ± 5 mm.

- Aplomado: $\pm h/1\ 000$ (h = altura).

En los elementos que tengan que soportar aparatos no se admitirán errores superiores a $\pm 2,5$ mm de nivelación.

4.6. Con carácter general

4.6.1. Zanjas

Las zanjas se realizarán en paralelo con los caminos de acceso, tal y como indican los planos, y se colocarán los elementos según las disposiciones tipo.

4.7. Tierras

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

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

4.8. Cables de fuerza y control

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión. Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

Conforme a lo expuesto anteriormente, firmo el presente pliego de condiciones.

Cádiz, Noviembre de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

DOCUMENTO IV ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEMORIA	4
1.1. OBJETO	4
1.2. DATOS GENERALES	4
1.2.1. TIPO DE TRABAJO	4
1.2.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES.....	5
1.2.3. SITUACIÓN Y CLIMA.....	6
1.2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN	6
1.2.5. NÚMERO DE OPERARIOS	6
1.2.6. OFICIOS.....	7
1.2.7. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.....	7
1.2.8. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	9
1.2.9. ANÁLISIS DE RIESGOS.....	9
1.2.10. RIESGOS GENERALES.....	10
1.2.11. RIESGOS ESPECÍFICOS	11
1.2.12. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	16
1.3. MEDIDAS PREVENTIVAS	18
1.3.1. PROTECCIONES COLECTIVAS	18
1.3.2. PROTECCIONES PERSONALES	31
1.3.3. REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD	32
1.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES.....	32
1.4.1. RIESGOS PREVISIBLES	32
1.4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	33
1.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	35
1.5.1. REVISIONES PERIÓDICAS.....	35
1.6. ALMACENAMIENTO Y USO DE GASES	35
1.6.1. ALMACENAMIENTO.....	35

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

1.6.2. USO DE BOTELLAS EN LOS TAJOS	36
1.7. FORMACIÓN DEL PERSONAL.....	37
1.7.1. CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN LA OBRA	37
1.7.2. CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS.....	38
1.8. REUNIONES DE SEGURIDAD	38
1.9. MEDICINA ASISTENCIAL.....	39
1.9.1. CONTROL MÉDICO.....	39
1.9.2. MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS.....	39
1.9.3. MEDICINA ASISTENCIAL EN INCAPACIDADES LABORALES TRANSITORIAS O PERMANENTES.....	40
1.10. VESTUARIOS Y ASEOS.....	40
2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE CONDICIONES	41
2.1. OBJETO	41
2.2. DISPOSICIONES LEGALES REGLAMENTARIAS	42
2.3. PROTECCIONES PERSONALES	45
2.4. PROTECCIONES COLECTIVAS	46
2.5. REVISIONES TECNICAS DE SEGURIDAD	47
3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLANOS	48
4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO	71
4.1. OBJETO	71
4.2. PRESUPUESTO PARCIAL	72
4.3. PRESUPUESTO GENERAL	77

1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEMORIA

1.1. OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El "Estudio de Seguridad y Salud" se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de Construcción con una inversión superior a 450.759 €.

1.2. DATOS GENERALES

1.2.1. Tipo de trabajo

El trabajo a realizar por contratistas de distintas especialidades en la ejecución del presente Proyecto, consiste básicamente en el desarrollo de las siguientes fases de construcción:

- Acondicionamiento de la plataforma y acceso.
- Cimentaciones de las estructuras y bastidores metálicos.
- Bancadas transformadores de potencia y depósito de aceite
- Bancada reactancias y batería de condensadores.
- Cimentaciones para edificios.
- Canalizaciones para cables de control y para conductores de tierra.
- Urbanización y Cerramiento.

1.2.2. Actividades principales

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos son básicamente las siguientes:

- Acondicionamiento del terreno destinado a la instalación.
- Movimiento de tierras.
- Excavación para la realización de la obra civil (cimentaciones, viales, cierre, bancadas de transformadores, depósito de aceite, canales de cables, zanjas, edificio, etc.), y ejecución de la misma.
- Ejecución de la red de tierras.
- Medida de tensiones de paso y contacto.
- Construcción de un edificio destinado a albergar las celdas de MT, servicios auxiliares y comunicaciones, trafos de servicios auxiliares, grupo electrógeno y almacén.
- Maniobra de descarga mediante grúa hasta su bancada y montaje de transformadores de potencia.
- Montaje de estructuras y aparamenta eléctrica de intemperie.
- Colocación de embarrados y piezas de conexión para unión de la aparamenta.
- Montaje de equipos de protección, medida, control y comunicaciones en el edificio, así como la instalación de la parte de servicios auxiliares.
- Tendido y conexionado de los cables de potencia y demás elementos auxiliares.
- Tendido y conexionado de los cables de control, fuerza y comunicaciones, y demás elementos auxiliares.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Pruebas funcionales.
- Puesta en servicio de la instalación

1.2.3. Situación y clima

La subestación proyectada, se encuentra ubicada en el término municipal de San Roque (Cádiz), en la parcela 9 del polígono 1.

El acceso a la subestación se realizará desde camino un público existente. La implantación prevista para la subestación responde a las siguientes coordenadas ETRS89 al huso 30 son:

Punto	X	Y
1	288.799,78	4.019.186,62
2	288.864,96	4.019.209,26
3	288.847,48	4.019.166,92
4	288.817,26	4.019.228,95

La climatología de la zona es de tipo mediterráneo continental semidesértico, con inviernos fríos y veranos calurosos.

1.2.4. Plazo de ejecución

El periodo de tiempo estimado para la ejecución de las obras del citado Proyecto es de 7 meses.

1.2.5. Número de operarios

Se considera una punta máxima de veinte (20) trabajadores, con una media de diez (10) trabajadores en obra.

1.2.6. Oficios

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada
- Encofradores
- Ferrallistas
- Albañiles
- Pintores
- Gruístas y maquinistas
- Especialistas de acabados diversos
- Ayudantes

La mano de obra indirecta estará compuesta por:

- Jefes de Obra
- Técnicos de ejecución/Control de Calidad/Seguridad
- Encargados
- Administrativos

1.2.7. Maquinaria y medios auxiliares

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación:

- Equipo de soldadura eléctrica.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Equipo de soldadura oxiacetilénica-oxicorte.
- Máquina eléctrica de roscar.
- Camión de transporte.
- Grúa móvil.
- Camión grúa.
- Pistolas de fijación.
- Taladradoras de mano.
- Cortatubos.
- Curvadoras de tubos.
- Radiales y esmeriladoras.
- Trácteles, poleas, aparejos, eslingas, grilletes, etc.
- Máquina de excavación con martillo hidráulico.
- Máquina retroexcavadora mixta.
- Hormigoneras autopropulsadas.
- Camión volquete.
- Máquina niveladora.
- Minirretroexcavadora
- Compactadora.
- Compresor.
- Martillo rompedor y picador, etc.
- Plataforma de elevación

Entre los medios auxiliares cabe mencionar los siguientes:

- Andamios sobre borriquetas.
- Andamios metálicos modulares.
- Escaleras de mano.
- Escaleras de tijera.
- Cuadros eléctricos auxiliares.
- Instalaciones eléctricas provisionales.
- Herramientas de mano.
- Bancos de trabajo.

1.2.8. Instalaciones provisionales de obra

Para el suministro de energía a las mquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio, los contratistas instalarán cuadros de distribución con tomas de corriente alimentados desde las instalaciones de la propiedad o mediante grupos electrógenos.

Tanto los riesgos previsibles como las medidas preventivas a aplicar para los trabajos en instalaciones, elementos y máquinas eléctricas son analizados en los apartados siguientes.

1.2.9. Análisis de riesgos

Analizamos a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas, así como las derivadas del uso de maquinaria, medios auxiliares y manipulación de instalaciones, máquinas o herramientas eléctricas.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos analizaremos primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después seguiremos con el análisis de los específicos de cada actividad.

1.2.10. Riesgos generales

Entendemos como riesgos generales aquéllos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:

- Caídas de objetos o componentes sobre personas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Conjuntivitis por arco de soldadura u otros.
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales.
- Sobre esfuerzos.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos entre objetos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Exposición a descargas eléctricas.
- Incendios y explosiones.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos o equipos.
- Atropellos o golpes por vehículos en movimiento.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Lesiones por manipulación de productos químicos.
- Lesiones o enfermedades por factores atmosféricos que comprometan la seguridad o salud.
- Inhalación de productos tóxicos.

1.2.11. Riesgos específicos

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 3.1, más los específicos de su actividad.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

1.2.11.1. EXCAVACIONES

Además de los generales, pueden ser inherentes a las excavaciones los siguientes riesgos:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

1.2.11.2. VOLADURAS

- Proyecciones de piedras
- Explosiones incontroladas por corrientes erráticas o manipulación incorrecta.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Barrenos fallidos.
- Elevado nivel de ruido
- Riesgos a terceras personas.

1.2.11.3. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

En los trabajos derivados del movimiento de tierras por excavaciones o rellenos se prevén los siguientes riesgos:

- Carga de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Atropello y colisiones.
- Proyección de partículas.
- Polvo ambiental.

1.2.11.4. TRABAJO CON FERRALLA

Los riesgos más comunes relativos a la manipulación y montaje de ferralla son:

- Cortes y heridas en el manejo de las barras o alambres.
- Atrapamientos en las operaciones de carga y descarga de paquetes de barras o en la colocación de las mismas.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Torceduras de pies, tropiezos y caídas al mismo nivel al caminar sobre las armaduras.
- Roturas eventuales de barras durante el doblado.

1.2.11.5. TRABAJO DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

En esta actividad podemos destacar los siguientes:

- Desprendimiento de tableros.
- Pinchazos con objetos punzantes.
- Caída de materiales (tableros, tablones, puntales, etc.).
- Caída de elementos del encofrado durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes y heridas en manos por manejo de herramientas (sierras, cepillos, etc.) y materiales.

1.2.11.6. TRABAJOS CON HORMIGÓN

La exposición y manipulación del hormigón implica los siguientes riesgos:

- Salpicaduras de hormigón a los ojos.
- Hundimiento, rotura o caída de encofrados.
- Torceduras de pies, pinchazos, tropiezos y caídas al mismo y a distinto nivel, al moverse sobre las estructuras.
- Dermatitis en la piel.
- Aplastamiento o atrapamiento por fallo de entibaciones.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Lesiones musculares por el manejo de vibradores.
- Electrocutión por ambientes húmedos.

1.2.11.7. MANIPULACIÓN DE MATERIALES

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

1.2.11.8. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA

En esta actividad, además de los riesgos enumerados en el punto 3.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra partes salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

1.2.11.9. PREFABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS, CERRAMIENTOS Y EQUIPOS

De los específicos de este apartado cabe destacar:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Atrapamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.
- Caída de objetos o herramientas sueltas.
- Explosiones o incendios por el uso de gases o por proyecciones incandescentes.

1.2.11.10. MANIOBRA DE IZADO, SITUACIÓN EN OBRA Y MONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES

Como riesgos específicos de estas maniobras podemos citar los siguientes:

- Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.
- Caída de pequeños objetos o materiales sueltos (cantoneras, herramientas, etc.) sobre personas.
- Caída de personas desde altura en operaciones de estrobo o desestrobo de las piezas.
- Atrapamientos de manos o pies.
- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.).caída o vuelco de los medios de elevación.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

1.2.11.11. MONTAJE DE INSTALACIONES. SUELOS Y ACABADOS

Los riesgos inherentes a estas actividades podemos considerarlos incluidos dentro de los generales, al no ejecutarse a grandes alturas ni presentar aspectos relativamente peligrosos.

1.2.12. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Analizamos en este apartado los riesgos que además de los generales, pueden presentarse en el uso de maquinaria y de medios auxiliares relacionados en el apartado 6.2.7.

Diferenciamos estos riesgos clasificándolos en los siguientes grupos:

1.2.12.1. MÁQUINAS FIJAS Y HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Los riesgos más significativos son:

- Las características de trabajos en elementos con tensión eléctrica en los que pueden producirse accidentes por contactos, tanto directos como indirectos.
- Caídas de personal al mismo, o distinto nivel por desorden de mangueras.
- Lesiones por uso inadecuado, o malas condiciones de máquinas giratorias o de corte.
- Proyecciones de partículas.

1.2.12.2. MEDIOS DE ELEVACIÓN

Consideramos como riesgos específicos de estos medios, los siguientes:

- Caída de la carga por deficiente estrobo o maniobra.
- Rotura de cable, gancho, estrobo, grillete o cualquier otro medio auxiliar de elevación.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Golpes o aplastamientos por movimientos incontrolados de la carga.
- Exceso de carga con la consiguiente rotura, o vuelco, del medio correspondiente.
- Fallo de elementos mecánicos o eléctricos.
- Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de movimiento de cargas.

1.2.12.3. ANDAMIOS, PLATAFORMAS Y ESCALERAS

Son previsible los siguientes riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída del andamio por vuelco.
- Vuelcos o deslizamientos de escaleras.
- Caída de materiales o herramientas desde el andamio.
- Los derivados de padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).

1.2.12.4. EQUIPOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA Y OXIACETILÉNICA

Los riesgos previsible propios del uso de estos equipos son los siguientes:

- Incendios.
- Quemaduras.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Explosión de botellas de gases.
- Proyecciones incandescentes, o de cuerpos extraños.
- Contacto con la energía eléctrica.

1.3. Medidas preventivas

Para disminuir en lo posible los riesgos previstos en el apartado anterior, ha de actuarse sobre los factores que, por separado o en conjunto, determinan las causas que producen los accidentes. Nos estamos refiriendo al factor humano y al factor técnico.

La actuación sobre el factor humano, se basará fundamentalmente en la formación, mentalización e información de todo el personal que participe en los trabajos del presente Estudio, así como en aspectos ergonómicos y condiciones ambientales.

Con respecto a la actuación sobre el factor técnico, se actuará básicamente en los siguientes aspectos.

- Protecciones colectivas.
- Protecciones personales.
- Controles y revisiones técnicas de seguridad.

En base a los riesgos previsibles enunciados en el punto anterior, analizamos a continuación las medidas previstas en cada uno de estos campos.

1.3.1. Protecciones colectivas

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, ya que su efectividad es muy superior a la de las protecciones personales. Sin excluir

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

el uso de estas últimas, las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos enunciados, son las siguientes:

1.3.1.1. RIESGOS GENERALES

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de riesgos que consideramos comunes a todas las actividades, y que son las siguientes:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montarán barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- En cada tajo de trabajo, se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de polvo polivalente.
- Si algún puesto de trabajo generase riesgo de proyecciones (de partículas, o por arco de soldadura) a terceros se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán éstos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.
- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- Proteger a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

1.3.1.2. RIESGOS ESPECÍFICOS

Las protecciones colectivas previstas para la prevención de estos riesgos, siguiendo el orden de los mismos establecido en el punto 3.2., son las siguientes:

En excavaciones

- Se entibarán o taludarán todas las excavaciones verticales de profundidad superior a 1,5 m
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m de su borde.
- No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Las excavaciones de profundidad superior a 2 m, y en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

barandillas resistentes de 90 cm de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m del borde de la excavación.

- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasan en 1 m el borde de éstas.
- Las máquinas excavadoras y camiones solo serán manejadas por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir, que será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.

En voladuras

Las voladuras serán realizadas por una empresa especializada que elaborará el correspondiente plan de voladuras. En su ejecución, además de cumplir la legislación vigente sobre explosivos (R.D. 2114/78 B.O.E. 07.09.78), se tomarán, como mínimo, las siguientes medidas de seguridad:

- Acordonar la zona de "carga" y "pega" a la que, bajo ningún concepto, deben acceder personas ajenas a las mismas.
- Anunciar, con un toque de sirena 15 minutos antes, la proximidad de la voladura, con dos toques la inmediatez de la detonación y con tres el final de la voladura, permitiéndose la reanudación de la actividad en la zona.
- En el perímetro de la zona acordonada se colocarán señales de "prohibido el paso - Voladuras".
- Antes de la "pega", una persona recorrerá la zona comprobando que no queda nadie, y se pondrán vigilantes en lugares estratégicos de acceso a la zona para impedir la entrada de personas o vehículos.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- El responsable de la voladura y los artilleros comprobarán, cuando se hayan disipado los gases, que la "pega" ha sido completa y comprobará que no quedan terrenos inestables, saneando éstos si fuera necesario antes de iniciar los trabajos.

En movimiento de tierras

- No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caja.
- Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.
- Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 km/h.
- En caso necesario y a criterio del Técnico de Seguridad se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.

En trabajos en altura

Es evidente que el trabajo en altura se presenta dentro de muchas de las actividades que se realizan en la ejecución de este Proyecto y, como tal, las medidas preventivas relativas a las mismas deberán ser tratadas conjuntamente.

Sin embargo, dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente, se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Ante la necesidad de trabajos en la misma vertical, poner las oportunas protecciones (redes, marquesinas, etc.).
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, hasta que éstas se encuentren totalmente apoyadas.
- Emplear cuerdas para el guiado de cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para evitar la caída de personas:

- Se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes de plataformas, forjados, etc. por los que pudieran producirse caídas de personas.
- Se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia los huecos existentes en forjados, así como en paramentos verticales si éstos son accesibles o están a menos de 1,5 m del suelo.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Las barandillas que se quiten o huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.
- Los andamios que se utilicen (modulares o tubulares) cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la O.G. S. H .T., destacando entre otras:
 - Superficie de apoyo horizontal y resistente.
 - Si son móviles, las ruedas estarán bloqueadas y no se trasladarán con personas sobre las mismas.
 - Arriostrarlos a partir de cierta altura.
 - A partir de 2 m de altura se protegerá todo su perímetro con rodapiés y quitamiedos colocados a 45 y 90 cm del piso, el cual tendrá, como mínimo, una anchura de 60 cm.
 - No sobrecargar las plataformas de trabajo y mantenerlas limpias y libres de obstáculos.
 - En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos, fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
 - Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar barandillas de protección, o bien sea necesario el desplazamiento de los operarios sobre

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

estructuras o cubiertas. En este caso se utilizarán cinturones de caída, con arnés provistos de absorción de energía.

- Las escaleras de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:
 - No tendrán largueros o peldaños rotos ni astillados.
 - Dispondrán de zapatas antideslizantes.
 - Las superficies de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.
 - Fijación o amarre por su cabeza en casos especiales y usar el cinturón de seguridad anclado a un elemento ajeno a ésta.
 - Colocarla con la inclinación adecuada.
 - Con las escaleras de tijera, ponerle tope o cadena para que no se abran, no usarlas plegadas y no ponerse a caballo en ellas.

En trabajos con ferralla

- Los paquetes de redondos se acopiarán en posición horizontal, separando las capas con durmientes de madera y evitando alturas de pilas superiores a 1,50 m.
- No se permitirá trepar por las armaduras.
- Se colocarán tableros para circular por las armaduras de ferralla.
- No se emplearán elementos o medios auxiliares (escaleras, ganchos, etc.) hechos con trozos de ferralla soldada.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Diariamente se limpiará la zona de trabajo, recogiendo y retirando los recortes y alambres sobrantes del armado.

En trabajos de encofrado y desencofrado

- El ascenso y descenso a los encofrados se hará con escaleras de mano reglamentarias.
- No permanecerán operarios en la zona de influencia de las cargas durante las operaciones de izado y traslado de tableros, puntales, etc.
- Se sacarán o remacharán todos los clavos o puntas existentes en la madera usada.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado en que no puedan desprenderse los tableros y arrastrar al operario.
- Se acotará, mediante cinta de señalización, la zona en la que puedan caer elementos procedentes de las operaciones de encofrado o desencofrado.

En trabajos de hormigón

Vertidos mediante canaleta:

- Instalar topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- No situarse ningún operario detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de retroceso.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Vertido mediante cubo con grúa:

- Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.
- No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de éste con la grúa.
- La apertura del cubo para vertido se hará exclusivamente accionando la palanca prevista para ello. Para realizar tal operación se usarán, obligatoriamente, guantes, gafas y, cuando exista riesgo de caída, cinturón de seguridad.
- El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.

Para la manipulación de materiales

- Informar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos haciendo especialmente hincapié sobre los siguientes aspectos:
 - Manejo manual de materiales.
 - Acopio de materiales, según sus características.
 - Manejo/acopio de materiales tóxico/peligrosos.
 -

Para el transporte de materiales y equipos dentro de la obra

- Se cumplirán las normas de tráfico y límites de velocidad establecidas para circular por los viales de obra, las cuales estarán señalizadas y difundidas a los conductores.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Se prohibirá que las plataformas y/o camiones transporten una carga superior a la identificada como máxima admisible.
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estobos de suficiente resistencia.
- Se señalarán con banderolas o luces rojas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.
- En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.
- Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- No se transportarán, en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.
- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

Para la prefabricación, izado y montaje de estructuras, cerramientos y equipos

- Se señalarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.
- No se permitirá, bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- El guiado de cargas/equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia de su posible caída, y no se accederá a dicha zona hasta el momento justo de efectuar su acople o posicionamiento.
- Se taparán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.
- Se ensamblarán a nivel de suelo, en la medida que lo permita la zona de montaje y capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos.
- Los puestos de trabajo de soldadura estarán suficientemente separados o se aislarán con pantallas divisorias.
- La zona de trabajo, sea de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.
- Los equipos/estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montajes hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
- Los andamios que se utilicen cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la O.G.S.H.T.
- Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar plataformas de trabajo con barandilla, o sea necesario el desplazamiento de operarios sobre la estructura. En estos casos se

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

utilizarán cinturones de caída, con arnés provistos de absorción de energía.

De cualquier forma dado que estas operaciones y maniobras están muy condicionadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlas, en el caso de detectarse una complejidad especial se elaborará un estudio de seguridad específico al efecto.

Para maniobras de izado y ubicación en obra de materiales y equipos

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se relacionaron, están contempladas y definidas en el punto anterior, destacando especialmente las correspondientes a:

- Señalizar y acotar las zonas de trabajo con cargas suspendidas.
- No permanecer persona alguna en la zona de influencia de la carga.
- Hacer el guiado de las cargas mediante cuerdas.
- Entrar en la zona de riesgo en el momento del acoplamiento.

En instalaciones de distribución de energía

- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- Cuando existan líneas de tendidos eléctricos aéreos que pueda afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizará una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

1.3.2. Protecciones personales

Como complemento de las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales. Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilarán y controlarán la correcta utilización de estas prendas de protección.

Dado que la mayoría de los riesgos que obligan al uso de las protecciones personales son comunes a las actividades a realizar, relacionamos las prendas de protección previstas para el conjunto de los trabajos.

Se prevé el uso, en mayor o menor grado, de las siguientes protecciones personales:

- Casco.
- Pantalla facial transparente.
- Pantalla de soldador con visor abatible y cristal inactínico.
- Mascarillas faciales según necesidades.
- Mascarillas desechables de papel.
- Guantes de varios tipos (montador, soldador, aislante, goma, etc.)
- Cinturón de seguridad.
- Absorbedores de energía.
- Chaqueta, peto, manguitos y polainas de cuero.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Gafas de varios tipos (contraimpactos, sopletero, etc.).
- Calzado de seguridad, adecuado a cada uno de los trabajos.
- Protecciones auditivas (cascos o tapones).
- Ropa de trabajo.

Todas las protecciones personales cumplirán la Normativa Europea (CE) relativa a Equipos de Protección Individual (EPI).

1.3.3. Revisiones técnicas de seguridad

Su finalidad es comprobar la correcta aplicación del Plan de Seguridad. Para ello, el Contratista velará por la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en dicho Plan.

Sin perjuicio de lo anterior, podrán realizarse visitas de inspección por técnicos asesores especialistas en seguridad.

1.4. Instalaciones eléctricas provisionales

La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadros de distribución de los distintos contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corriente a sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

1.4.1. Riesgos previsibles

Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc.) y herramientas eléctricas, que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos.

1.4.2. Medidas preventivas

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán las siguientes:

1.4.2.1. CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:

- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 ohmios.
- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

1.4.2.2. PROLONGADORES, CLAVIJAS, CONEXIONES Y CABLES

- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.
- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

1.4.2.3. *HERRAMIENTAS Y ÚTILES ELÉCTRICOS PORTÁTILES*

- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

1.4.2.4. *MÁQUINAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS*

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 ohmios de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

1.4.2.5. *NORMAS DE CARÁCTER GENERAL*

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.
- Cuando se realicen operaciones en cables, cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.

1.4.2.6. *REVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES*

Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones

1.5. Medidas de protección contra incendios

Cada contratista dispondrá en obra de extintores de Polvo o Gas en número suficiente para cubrir las necesidades de los riesgos de incendio que generen los trabajos que realiza, así como para la protección de sus instalaciones, oficinas, almacenes, vehículos, etc.

1.5.1. Revisiones periódicas

La persona designada al efecto por los distintos contratistas, comprobará periódicamente el estado de los extintores y sustituirá los descargados o bajos de presión.

1.6. Almacenamiento y uso de gases

1.6.1. Almacenamiento

Las botellas de gases se almacenarán en un recinto acotado y exclusivo para ellas que cumplirá las siguientes condiciones:

- Se separará cada tipo de gas en compartimentos diferentes y, en cada caso, estará señalizado el contenido de las botellas.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Se separarán las botellas llenas de las vacías.
- El recinto estará perfectamente ventilado, cubierto de los rayos del sol y en el acceso habrá algún extintor.

1.6.2. Uso de botellas en los tajos

El personal que maneje las botellas de gases o equipos de oxicorte, estará adiestrado para estos trabajos y como mínimo cumplirá las siguientes normas básicas de Seguridad:

- La presión de trabajo del acetileno no será superior a dos atmósferas.
- Antes de encender el soplete por primera vez cada día, las mangueras se purgarán individualmente, así como al finalizar el trabajo.
- Verificar periódicamente el estado de las mangueras, juntas, etc., para detectar posibles fugas. Para ello se utilizará agua jabonosa, pero nunca llama.
- Se pondrán válvulas antirretroceso en las salidas de los manómetros y en las entradas del soplete.
- Durante el transporte o desplazamiento, las botellas incluso si están vacías, deben tener la válvula cerrada y la caperuza puesta.
- Está prohibido el arrastre, deslizamiento o rodadura de la botella en posición horizontal.
- No se colocarán, ni puntualmente, cerca de sustancias o líquidos fácilmente inflamables tales como aceite, gasolina, etc.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Los botellas se mantendrán alejadas del punto de trabajo, lo suficiente para que no les lleguen las chispas o escorias, o bien se protegerán con mantas ignífugas.
- No se emplearán nunca los gases comprimidos para limpiar residuos, vestuarios, ni para ventilar personas.
- Las botellas estarán siempre, en obra o acopio, en posición vertical y colocadas en carros portabotellas o amarradas a puntos fijos para evitar su caída.

1.7. Formación del personal

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, darles a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las Técnicas de Prevención, además de los sistemas de divulgación escrita, como Folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

1.7.1. Charla de seguridad y primeros auxilios para personal de ingreso en la obra

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistirá a una charla en la que se le informará de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de Seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

Al inicio de la semana los encargados de cada uno de los grupos de trabajo impartirá unas charlas de seguridad sobre los trabajos a realizar en este periodo y las normas de seguridad a seguir.

1.7.2. Charla sobre riesgos específicos

Dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos en función de las actividades que desarrollen. Serán impartidas por los Mandos directos de los trabajos, o bien por Técnicos de Seguridad de cada una de las empresas que participan en la ejecución de la obra.

Si, sobre la marcha de los trabajos, se detectasen situaciones de especial riesgo en determinadas profesiones o fases de trabajo, se programarían Charlas Específicas, impartidas por el Técnico de Seguridad encaminadas a divulgar las medidas de protección necesarias en las actividades a que se refieran.

Entre los temas más importantes a desarrollar en estas charlas estarán los siguientes:

- Riesgos eléctricos.
- Trabajos en altura.
- Riesgos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Uso de máquinas, manejo de herramientas.
- Manejo de cargas de forma manual y con medios mecánicos.
- Empleo de andamios, plataformas, escaleras y líneas de vida.

1.8. Reuniones de seguridad

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilización de los mandos de obra en el campo de la prevención de accidentes sea realmente efectiva, son muy importantes las Reuniones de Seguridad en las que la Dirección de Obra, los Mandos responsables de la ejecución de los trabajos, los

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

trabajadores y el personal de Seguridad analicen conjuntamente aspectos relacionados exclusivamente con la prevención de accidentes.

1.9. Medicina asistencial

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- Control médico de los empleados.
- La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.
- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

1.9.1. Control médico

Tal como establece la legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Estudio, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

1.9.2. Medios de actuación y primeros auxilios

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias más cercanas, así como los médicos locales.

1.9.3. Medicina asistencial en incapacidades laborales transitorias o permanentes

El contratista acreditará que este servicio queda cubierto por la organización de la Mutua Laboral con la que debe tener contratada póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerte por accidente o enfermedad profesional.

1.10. Vestuarios y aseos

En la zona destinada a instalaciones de contratistas, éstos montarán casetas prefabricadas para aseos y vestuarios de su personal cumpliendo, en función del número de trabajadores que los utilicen en cada momento, las condiciones mínimas establecidas en el Capítulo III de la O.G.S.H.T., o bien usar, en su defecto y bajo las mismas condiciones las instalaciones definitivas. En cualquier caso, estas instalaciones se deberán mantener en unas adecuadas condiciones de limpieza e higiene.

2. Estudio de seguridad y salud: pliego de condiciones

2.1. Objeto

El objeto del siguiente Pliego de Condiciones es especificar las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e individual previstos en la Memoria, así como las normas necesarias para su correcto mantenimiento, atendiendo a la Reglamentación Vigente.

No se especifican en este documento por estar claramente definidos en los diferentes artículos del RD 1627/1997, los aspectos relativos a las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y de salud, a las obligaciones de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos y al uso del libro de incidencias. También son de aplicación fundamental los principios generales y disposiciones mínimas de seguridad y de salud que se recogen en el RD 1627/1997.

2.2. Disposiciones legales reglamentarias

Será de obligado cumplimiento, por parte de los contratistas, la normativa reseñada a continuación:

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (RD 1627/1997)
- Reglamento de aparatos de elevación: grúas móviles autopropulsadas (RD 2370/1996)
- Disposiciones de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas (RD 487/1997)
- Disposiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo (RD 486/1997)
- Señalización de seguridad y salud en el trabajo (RD 485/1997, B.O.E. 23.4.97)
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo (OM 9.3.1971)
- Reglamento de prevención de riesgos laborales (RD 39/1997)
- Normas armonizadas en aplicación de la Directiva 89/392 sobre máquinas
- Directiva 89/392 de máquinas (RD 56/1995)
- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión (RD 223/2008)
- Limitación de potencia acústica en maquinaria de obras (RD 212/2002)

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Protección de los trabajadores frente al ruido (RD 286/2008)
- Libro de incidencias en materia de seguridad (OM 20.9.86, B.O.E. 13.11.86)
- Estatuto de los Trabajadores (RD 2/2015)
- Constitución, composición y funciones de los Comités de Seguridad y Salud Laboral (Ley 31/95)
- Ordenanza Laboral de la Construcción (O.M. 28.08.70)
- Ordenanza Laboral Industrias Siderometalúrgicas (O.M. 29.07.70)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RD 842/2002)
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres y Peligrosas (D. 2414/61 de 22 de Diciembre).
- Reglamento de Explosivos (R.D. 130/2017).
- Reglamento de aparatos Elevadores para Obras (O.M. de 23 de Mayo de 1997).
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas (R.D. 1495/86)
- Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 2060/2008).
- Almacenamiento de Productos Químicos (R.D. 656/2017).
- Instrucción Técnica Reglamentaria sobre extintores de incendios (O.M. de 31 de Mayo de 1982).
- Normas sobre señalización (R.D. 485/1997).
- Normas Técnicas Reglamentarias para la Homologación de Equipos de Protección Individual E.P.I (R.D. 1407/92 y modificaciones posteriores).

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- Convenios Colectivos Provinciales de la Construcción.

Serán también de obligado cumplimiento cualquiera otra disposición oficial, relativa a la Seguridad y Salud Laboral, que entre en vigor durante la ejecución de la obra y que pueda afectar a los trabajos en la misma.

2.3. Protecciones personales

Todos los Equipos de Protección Individual (EPI) cumplirán lo establecido en el R.D. 1407/92 de 20 de Noviembre, y modificaciones posteriores, por el que se adoptan en España los criterios de la Normativa Europea (Directiva 89/656/CE).

Dispondrán del consiguiente certificado y contendrá de forma visible el sello (CE) correspondiente.

2.4. Protecciones colectivas

Consideramos como Protecciones Colectivas las siguientes:

- Andamios.
- Redes (según Norma UNE 81-650-80).
- Mamparas.
- Protecciones de la instalación eléctrica.
- Medios de protección contra incendios.
- Señalización.
- Barandillas.
- Plataformas.
- Líneas o cuerdas de vida, etc.

Algunas de éstas han sido ya descritas en la Memoria y otras son parte integrante de los propios equipos, medios o estructuras, por lo que omitiremos extendernos en sus características.

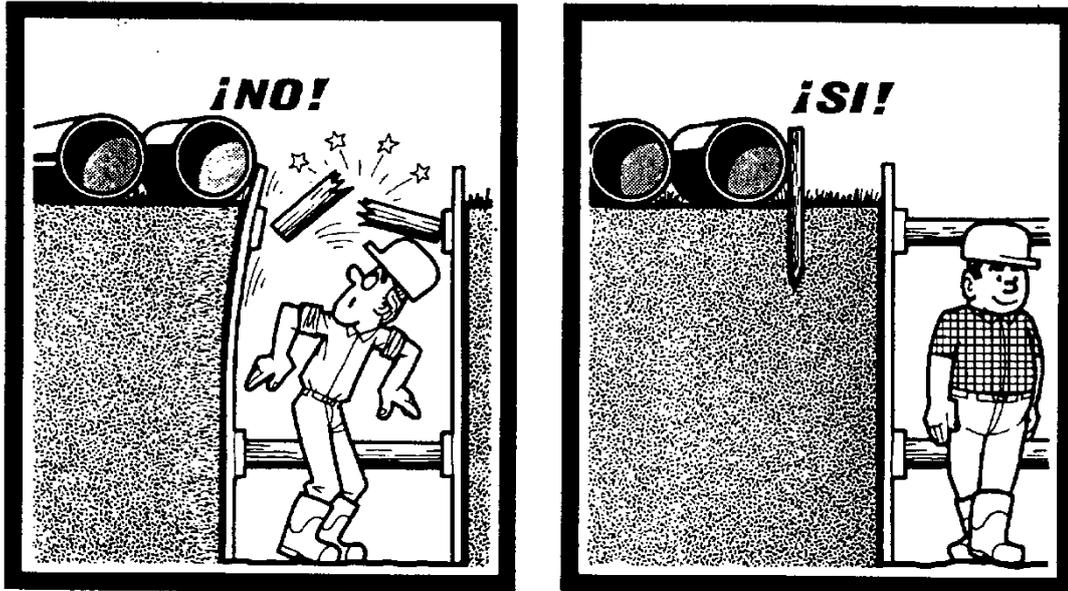
Por otra parte, los elementos y características de seguridad más significativos de los medios de protección colectiva que se prevé utilizar están descritos en los planos y dibujos que se adjuntan en el apartado 3 (PLANOS) del presente Estudio.

2.5. Revisiones técnicas de seguridad

Tal como hemos indicado a lo largo del presente Estudio, se realizarán, con cierta periodicidad, las revisiones necesarias a los equipos, herramientas y medios auxiliares, con el fin de mantenerlos en perfectas condiciones de uso.

3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLANOS

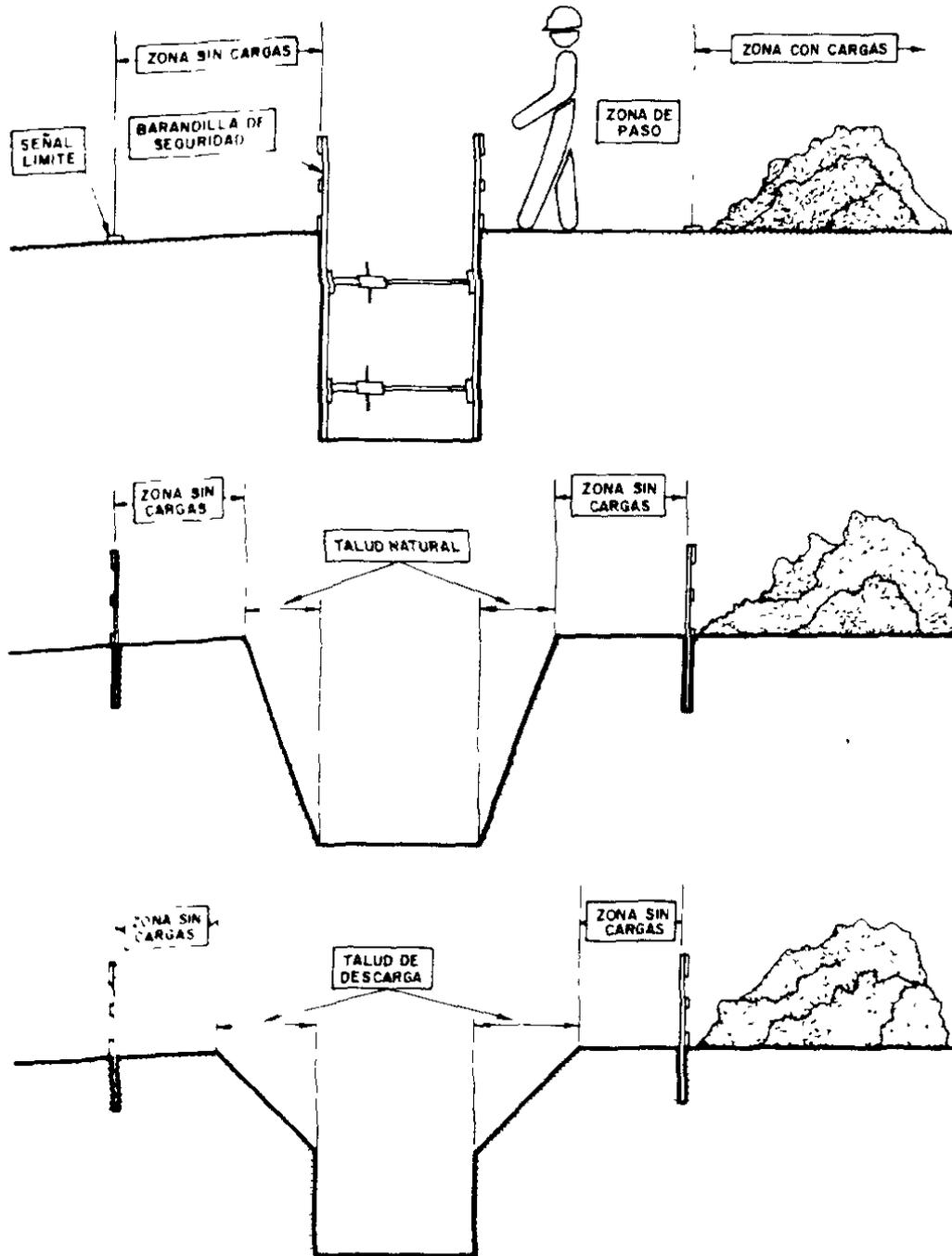
EXCAVACIÓN. APERTURA DE ZANJAS



Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.



PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

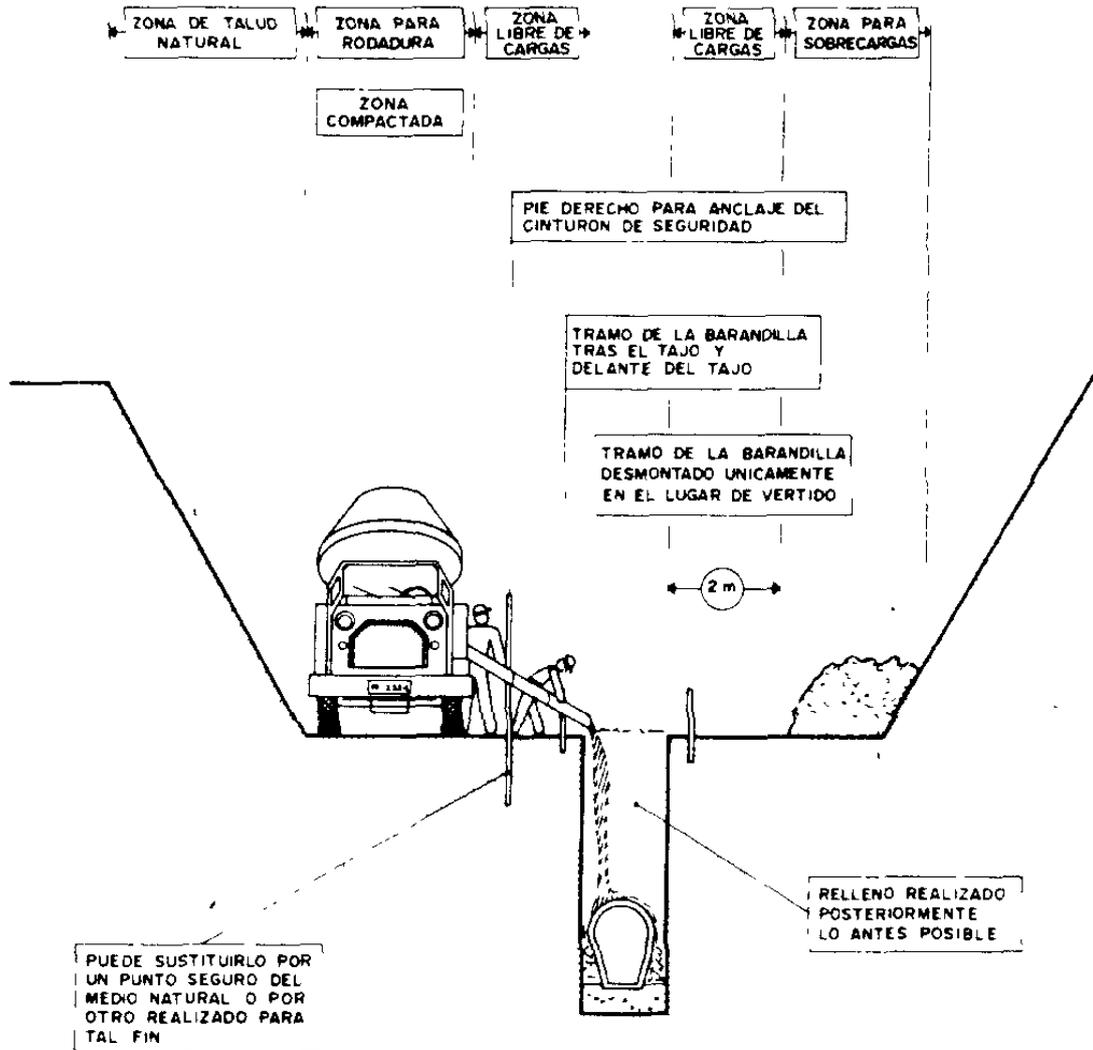


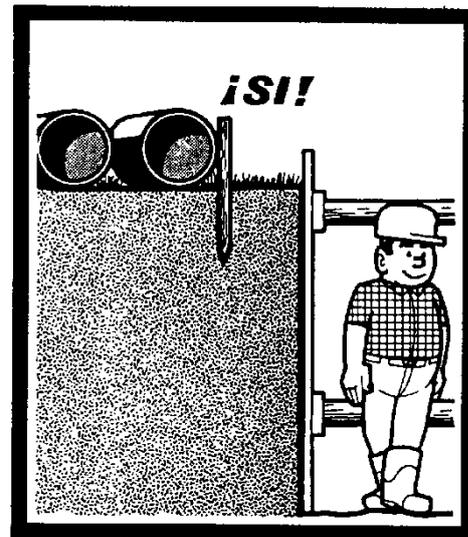
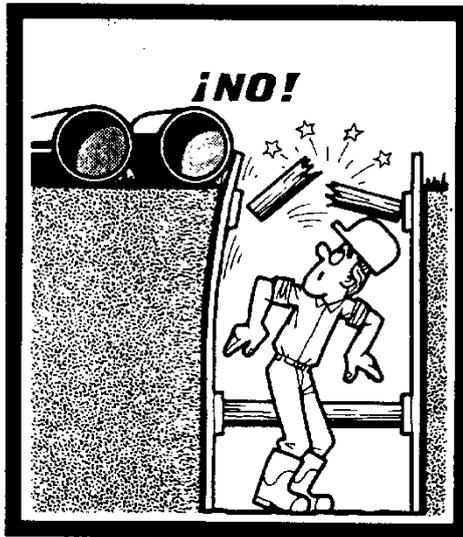


IG-50

Powered by

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U





Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

Las zanjas deben entibarse.





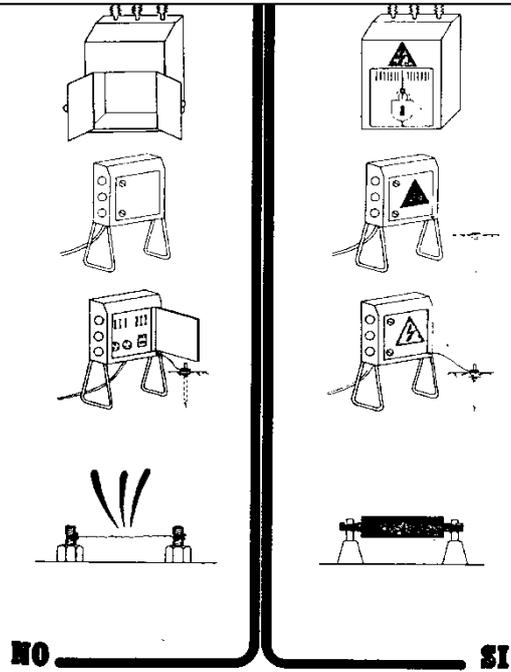
IG-50

Powered by

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Profundidad de la zanja superior a 1,5 metros.

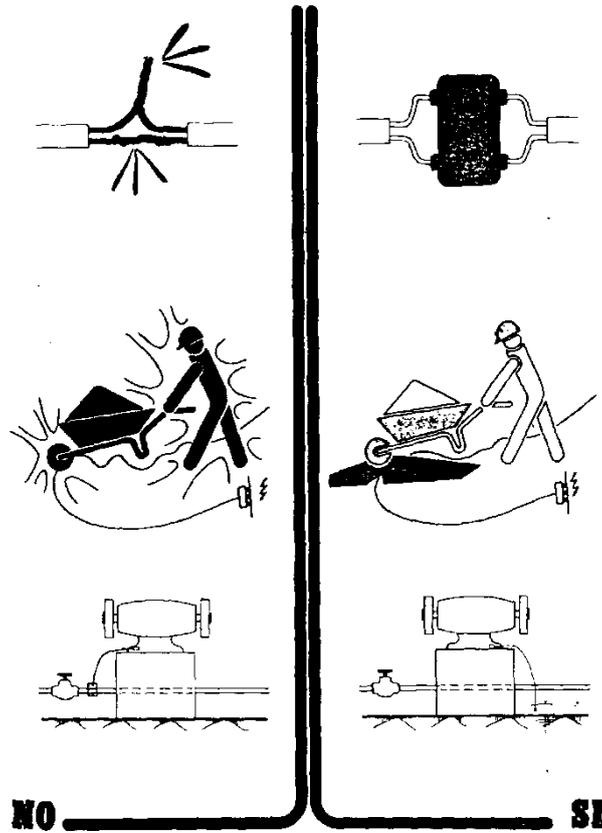




IG-50

Powered by

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

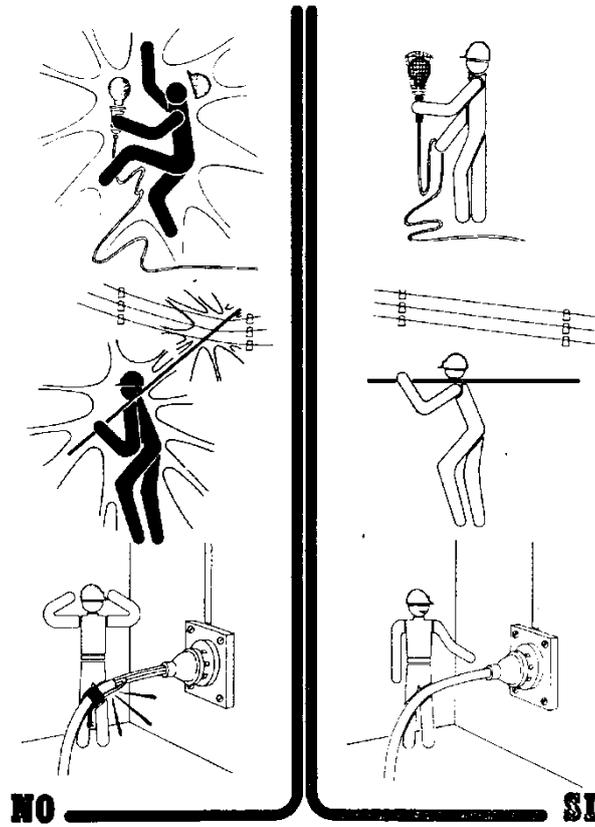




IG-50

Powered by

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

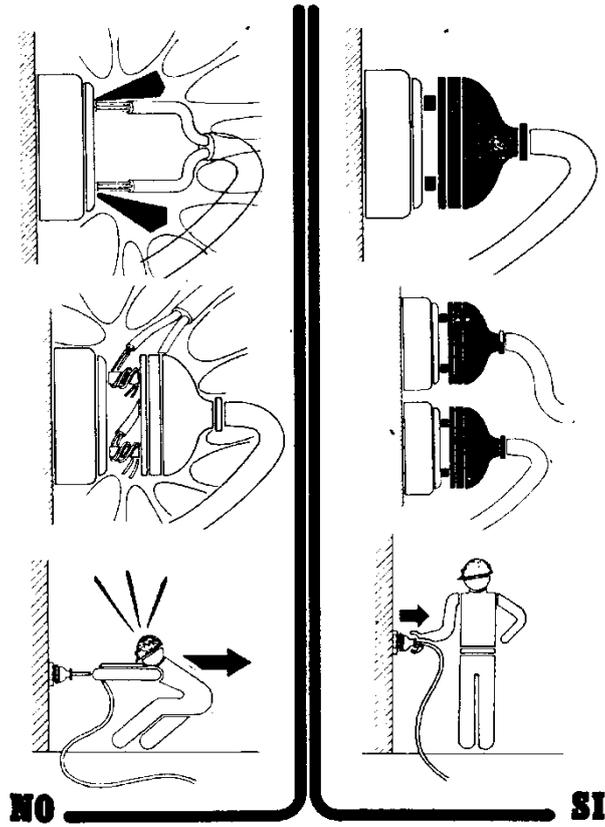




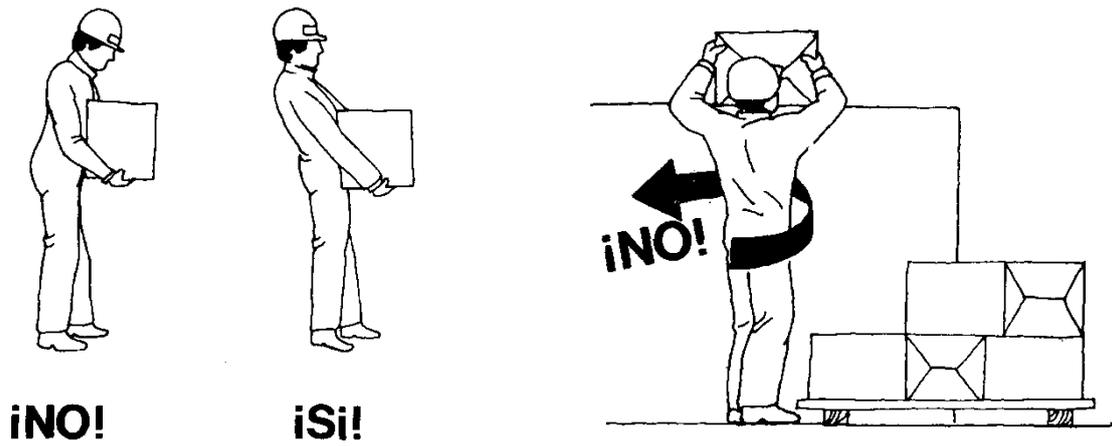
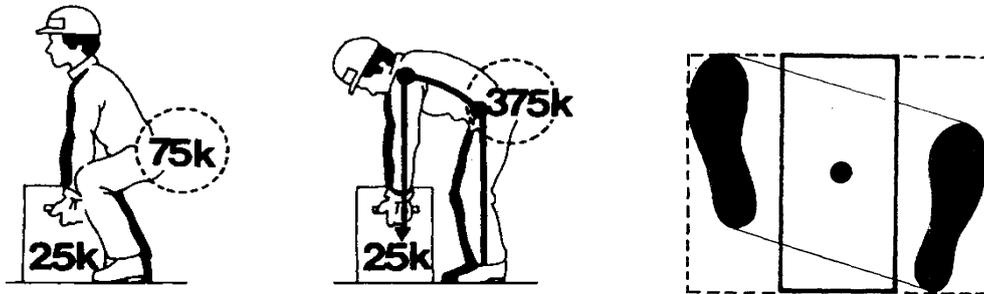
IG-50

Powered by

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U



MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

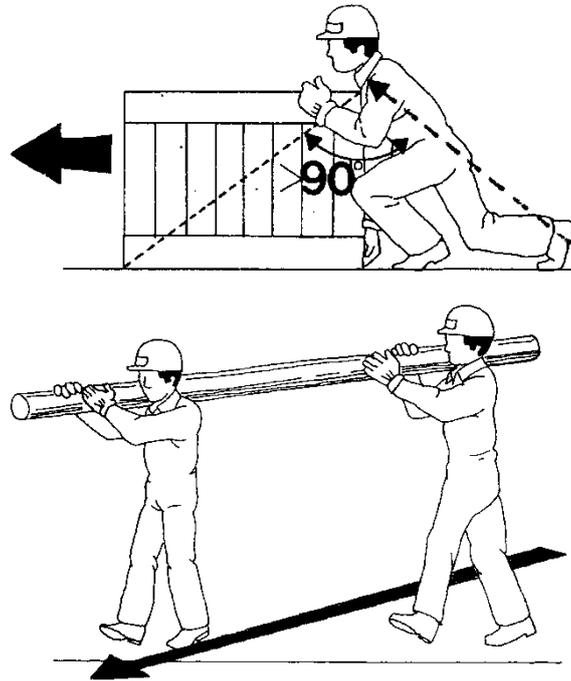




IG-50

Powered by

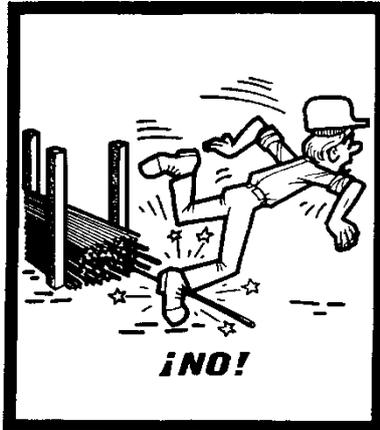
PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U





PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

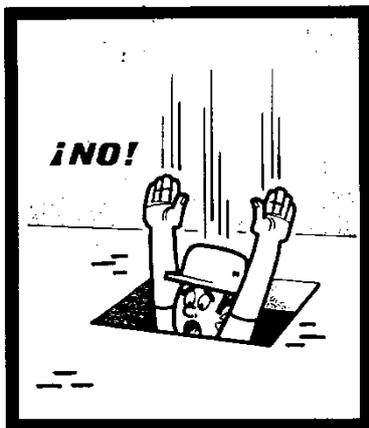
ORDEN Y LIMPIEZA



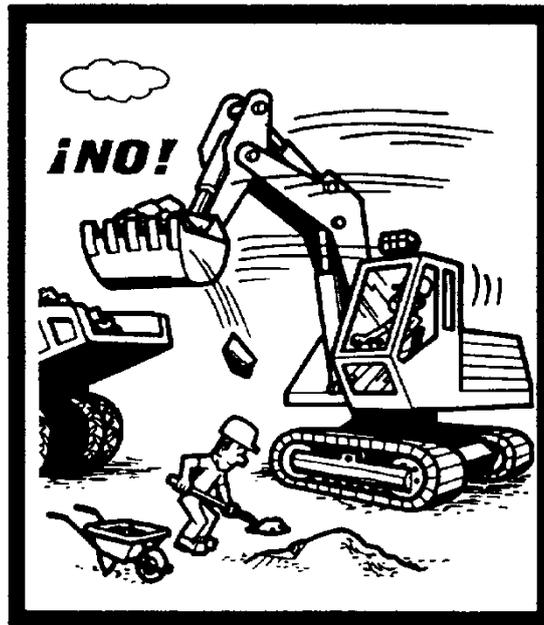
Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.



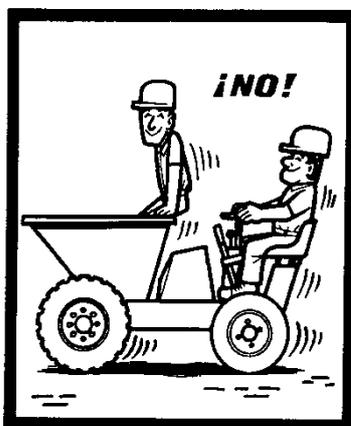
Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.



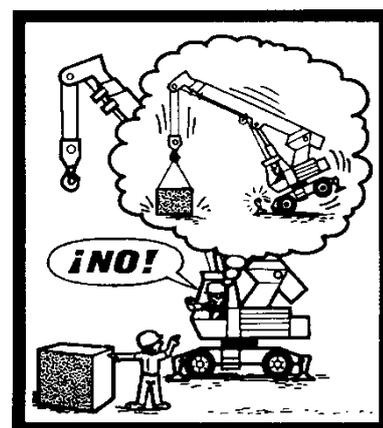
MAQUINARIA DE OBRA



Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria de obra



Está formalmente prohibido transportar a personas 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.

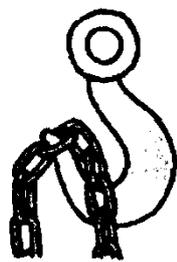


PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

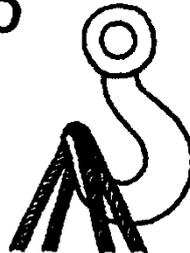
ELEMENTOS DE IZADO



Aislar de las aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.



NO

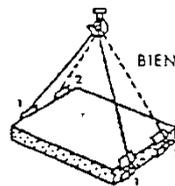
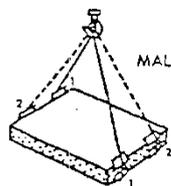
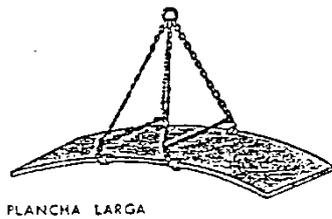
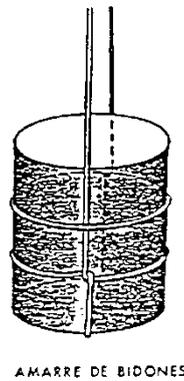
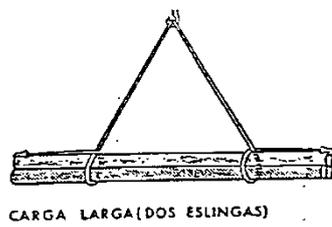
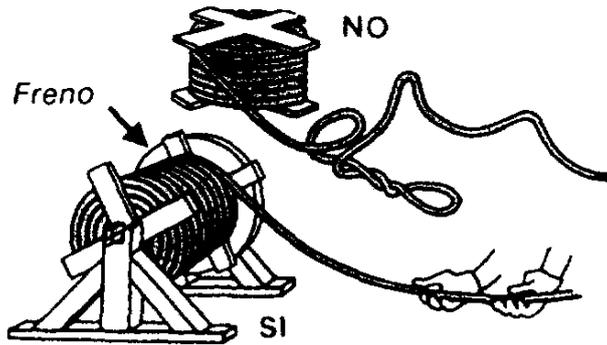


SI

Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad



PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U



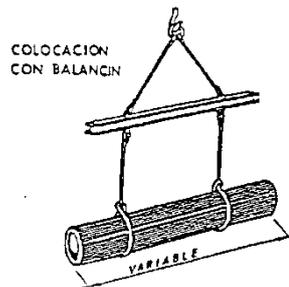
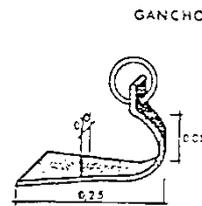
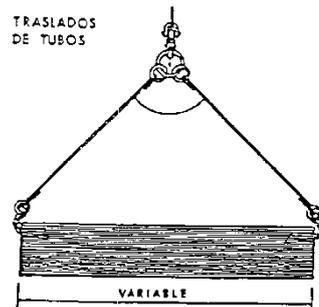
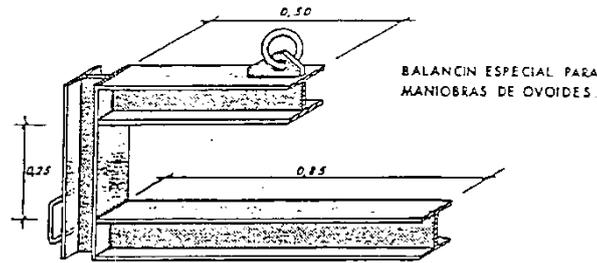
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



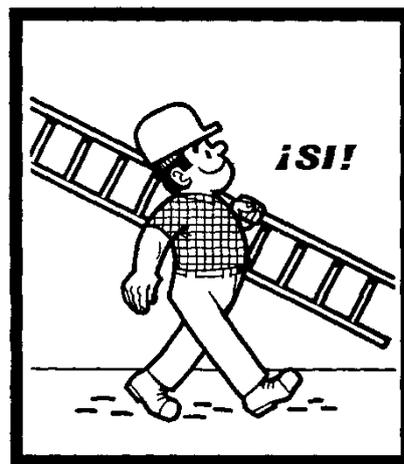
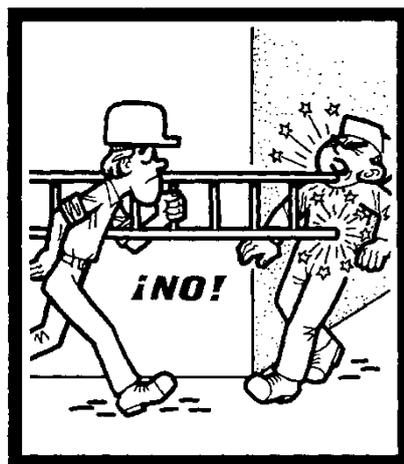
IG-50

Powered by

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U



ESCALERAS





Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.



Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.

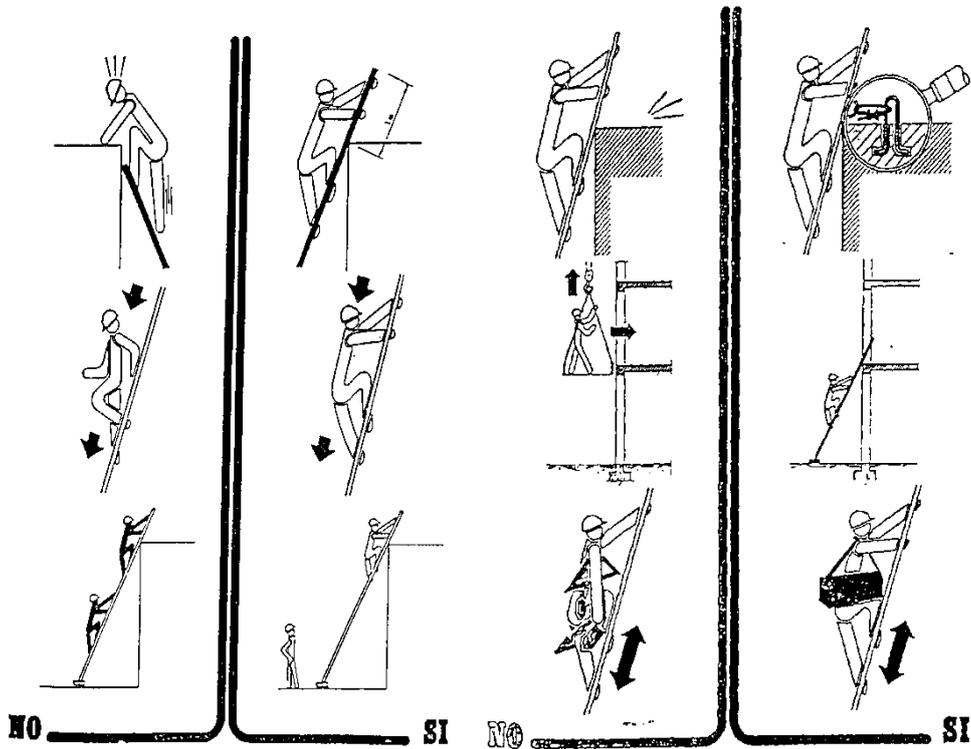




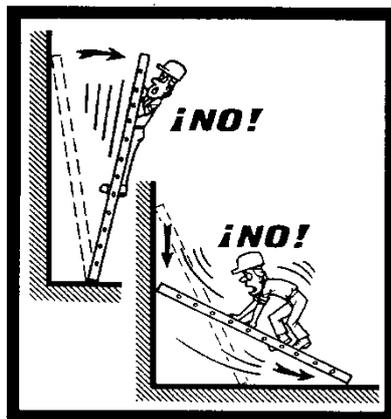
IG-50

Powered by

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

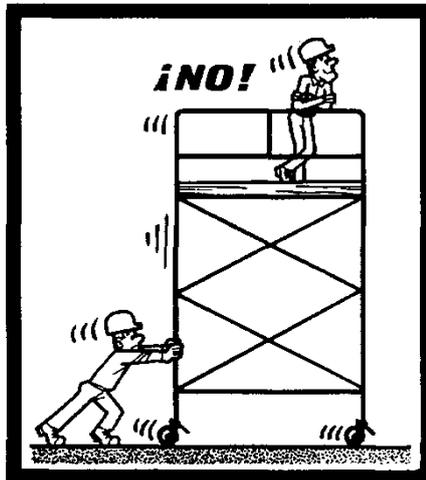


Vigilar que la separación del pié de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.





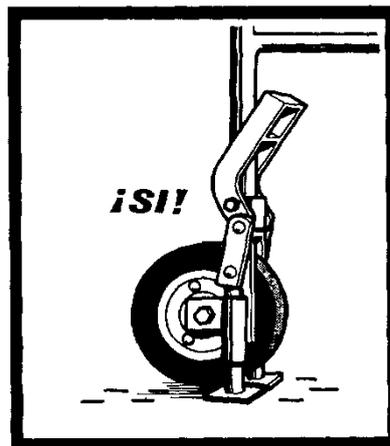
ANDAMIOS



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.



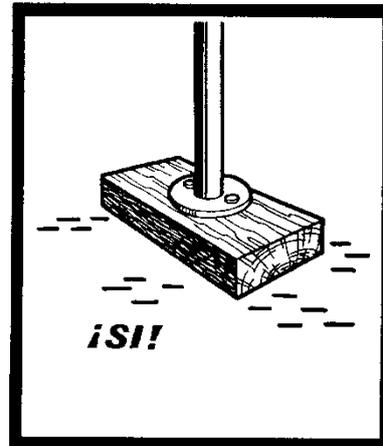
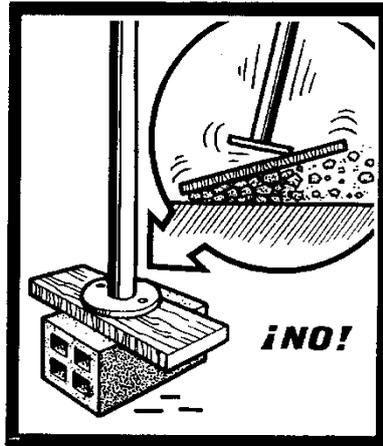
Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.



IG-50

Powered by

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

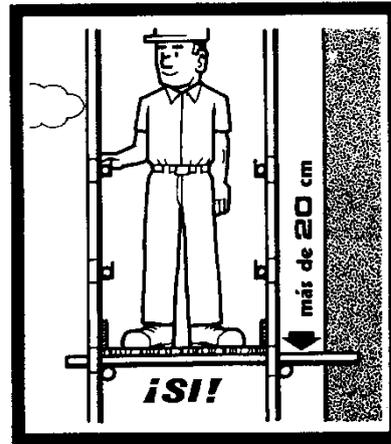
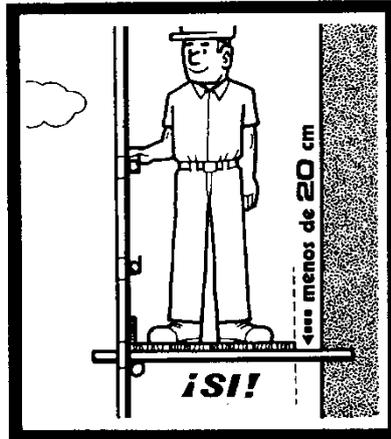




IG-50

Powered by

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U



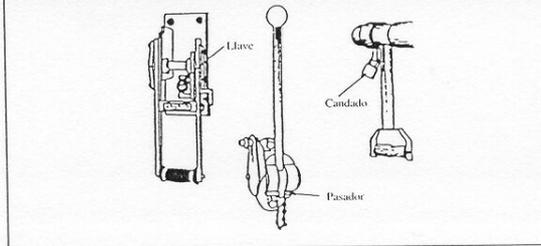


IG-50

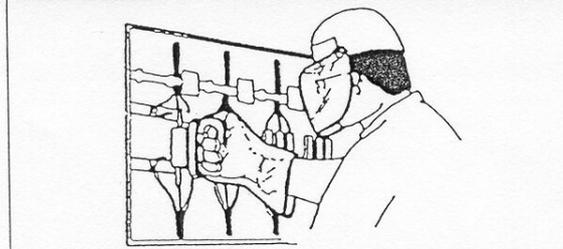
Powered by

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

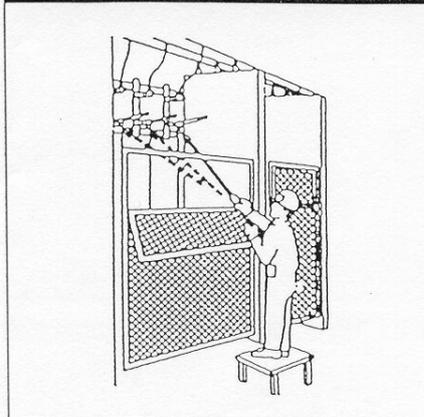
BLOQUEO MECANICO DE LOS DISPOSITIVOS DE MANDO



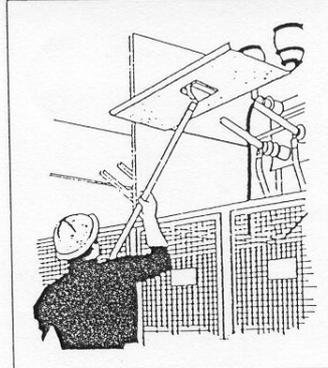
BLOQUEO ELECTRICO MEDIANTE RETIRADA DE FUSIBLES DE MANDO



COMPROBACION DE LA AUSENCIA DE TENSION



UTILIZACION DE PANTALLAS AISLANTES



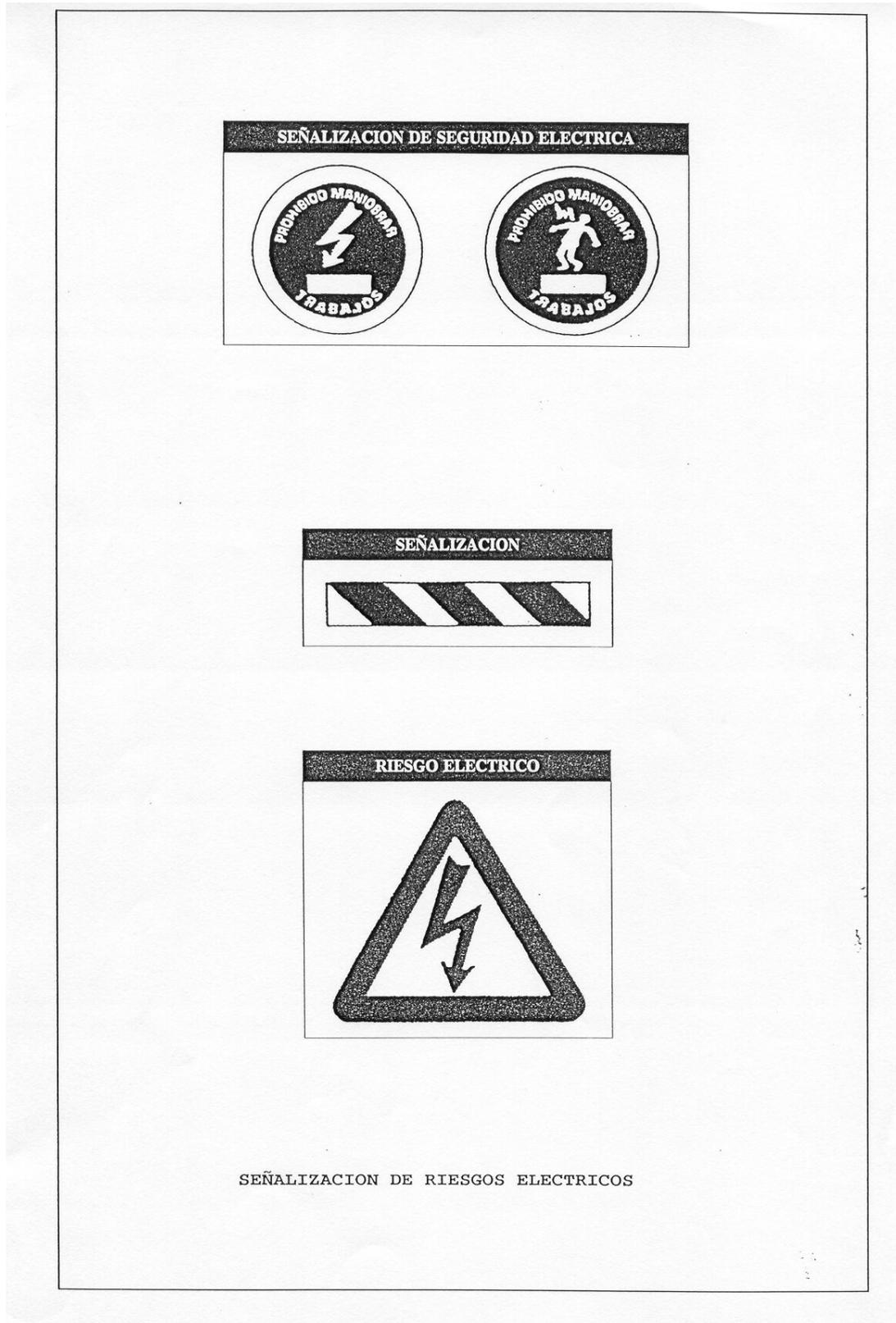
PREVENCIÓN DE RIESGOS ELECTRICOS



IG-50

Powered by

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

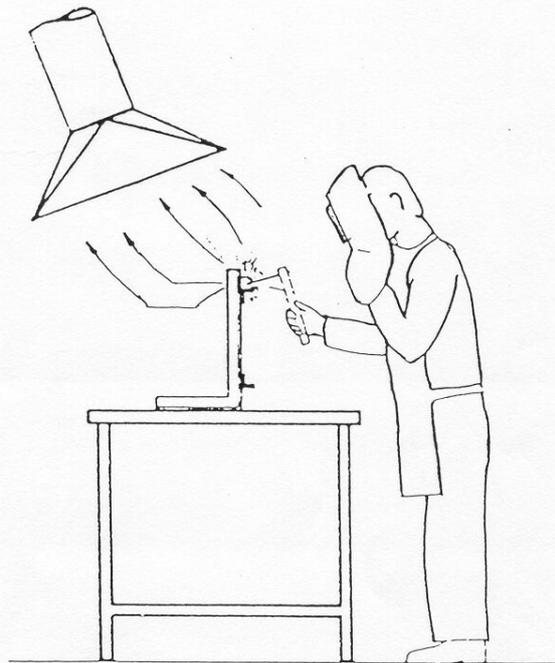




IG-50

Powered by

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U



SOLDADURA ELECTRICA. PROTECCION

4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

4.1. Objeto

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones de desarrollo de este Estudio de Seguridad y Salud Laboral.

En relación a este capítulo se incluyen y valoran:

- Las protecciones personales
- Las protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones (no se incluyen los andamios, plataformas, escaleras, protecciones mecánicas o eléctricas de máquinas y cuadros, etc, por considerarlas elementos integrantes de los medios de producción).
- La Medicina Preventiva y Primeros Auxilios previstos para los trabajadores.
- Las horas de personal dedicadas a formación, vigilancia y reuniones de seguridad.
- Los costos, incluyendo limpieza y mantenimiento, de las instalaciones de Higiene y Bienestar.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

4.2. Presupuesto parcial

CAPITULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES

Ud	Denominación	Cantidad	P. Unitario	Total (€)
Ud.	Casco de seguridad homologado	10	3,61	36,1
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	10	5,41	54,1
Ud.	Mascarilla antipolvo	10	10,09	100,9
Ud.	Filtro para mascarilla antipolvo	20	0,43	8,6
Ud.	Protector auditivo	10	12,26	122,6
Ud.	Cinturón de seguridad	4	19,84	79,36
Ud.	Cinturón antivibratorio	2	17,30	34,6
Ud.	Mono o buzo de trabajo	10	13,70	137
Ud.	Impermeable	10	12,98	129,8
Ud.	Guantes dieléctricos	10	25,25	252,5
Ud.	Guantes de goma finos	10	1,80	18
Ud.	Guantes de cuero	8	2,52	20,16
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	10	9,37	93,7
Ud.	Botas de seguridad de lona	8	20,20	161,6
Ud.	Botas de seguridad de cuero	3	23,08	69,24
Ud.	Botas dieléctricas	2	28,85	57,7
Ud.	Chaleco reflectante	8	18,04	144,32
Ud.	Muñequera	2	2,88	5,76
Ud.	Casco para AT homologado	8	2,82	22,56
Ud.	Pértiga para AT	1	86,30	86,3
Ud.	Banqueta aislante de maniobra exterior AT	1	103,62	103,62
Ud.	Cinturón de seguridad para caídas homol.	4	135,00	540
Ud.	Aparato de freno de paracaídas, homolog.	4	73,78	295,12
Ud.	Cubierta de poliamida para freno de parac.	4	6,30	25,2

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Ud.	Amarre regulable(1.10-1.80m), argolla revestida de P.V.C., homologado	4	17,92	71,68
Ud.	Dispositivo anti caída	4	96,40	385,6
TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES				3.056,12 €

CAPITULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS

Ud	Denominación	Cantidad	P. Unitario	Total (€)
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	1	28,98	28,98
M	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	50	0,47	23,4
M	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	50	0,47	23,4
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	3	9,52	28,548
Ud.	Jalón de señalización, incluida la colocación	5	1,08	5,4
H	Camión de riego, incluido el conductor	2	17,66	35,328
H	Mano de obra de señalización	4	7,81	31,248
H	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	3	14,42	43,272
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	1	901,52	901,524
Ud.	Extintor de polvo polivalente, incluido el soporte	2	75,18	150,36
Ud.	Aparato de doble comunicación para organizar el tráfico	1	399,18	399,18
Ud.	Instalación de puesta a tierra, compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	1	41,06	41,064

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300mA)	2	25,45	50,904
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA)	2	30,40	60,792
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS				1.823,40 €

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

CAPITULO 3: PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

Ud	Denominación	Cantidad	P. Unitario	Total (€)
Ud.	Botiquín de obra instalado	2	25,66	51,32
Ud.	Reposición de material de botiquín de obra	5	30,47	152,35
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	20	51,78	1035,6
TOTAL PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS				1.239,27 €

CAPITULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Ud	Denominación	Cantidad	P. Unitario	Total (€)
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para usos varios de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	7	108,00	756
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	7	108,00	756
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 3.25x1.90m, incluida instalación de fuerza y alumbrado, material sanitario y termo agua caliente	7	108,00	756
Ud.	Acometida provisional de electricidad a casetas de obra	2	30,41	60,816
Ud.	Acometida provisional de fontanería a casetas de obra	1	36,25	36,252
Ud.	Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra	1	42,58	42,576
Ud.	Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos	1	30,47	30,468
Ud.	Mesa metálica para comedor, capacidad 10 personas, colocada	1	24,23	24,228
Ud.	Banco de polipropileno para cinco personas con soportes metálicos	2	22,42	44,832
Ud.	Calienta comidas para 50 servicios	1	47,46	47,46

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Ud.	Depósito de basuras de 800l	2	6,66	13,32
Ud.	Equipo de limpieza y conservación de las instalaciones	40	25,38	1015,2
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	8	9,92	79,392
TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				3.662,54 €

CAPITULO 5: FORMACION Y REUNIONES

Ud	Denominación	Cantidad	P. Unitario	Total (€)
H	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana realizado por un encargo	24	4,07	61,02
H	Comité de seguridad	3	27,91	83,736
H	Horas reuniones de Seguridad	15	15,93	207,09
H	Meses de control y asesoramiento de Seguridad (Visitas Téc. Seguridad)	4	318,54	1274,16
TOTAL FORMACIÓN Y REUNIONES				1.626,01 €

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

4.3. Presupuesto general

TOTAL PRESUPUESTO:

TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES	3.056,12 €
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS	1.823,40 €
TOTAL PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS	1239,27 €
TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	3.662,54 €
TOTAL FORMACIÓN Y REUNIONES	1.626,01 €
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD	11.407,34 €

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de: **ONCE MIL CUATROCIENTOS SIETE** euros y **TREINTA Y CUATRO** céntimos.

Cádiz, Noviembre de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

DOCUMENTO V ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. ALCANCE	3
3. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.....	3
4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	8
5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	9
6. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS	10
6.1. PRESUPUESTOS PARCIALES.....	11
6.1.1. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN.....	11
6.1.2. RCD DE NATURALEZA PÉTREA.....	11
6.1.3. RCD DE NATURALEZA NO PÉTREA.....	12
6.1.4. RESIDUOS PELIGROSOS	12
6.2. PRESUPUESTO GENERAL	13

1. OBJETO

El presente Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las directrices generales para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra a la que se refiere.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

2. ALCANCE

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente Proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

3. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Analizamos a continuación los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas.

Se muestran los residuos incluidos en la Lista Europea de Residuos (según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones), con su codificación correspondiente. Los residuos generados serán los marcados en la lista.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
17 01 01	Hormigón	X
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	X
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 (3) Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas.	
17 02	Madera, vidrio y plástico	
17 02 01	Madera	X
17 02 02	Vidrio	
17 02 03	Plástico	X

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y acero	
17 04 06	Estaño	
17 04 07	Metales mezclados	X

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	X
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje)	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	X
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del espec. en el código 17 05 07	
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto	

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	
17 08	Materiales de construcción a base de yeso	
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	X
17 09	Otros residuos de construcción y demolición	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	

DOCUMENTO V: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	X

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos se realizará en función de las categorías de la tabla anterior.

Se calculan las siguientes cantidades de residuos generados:

- Hormigón: (54,65 T).
- Cerámicos: (10,99 T).
- Cables (recortes y sobrantes): 1 m³ (3,71 T)
- Papeles, cartones: < 1 m³ (<0,90 T)
- Plásticos: < 1 m³ (<0,90 T)

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Se procurará, en los casos en los que sea posible, la reutilización de las tierras procedentes de la excavación.

En cuanto al resto de materiales de la obra, se prevén las siguientes operaciones de reutilización, valorización o eliminación:

X	No se prevé la reutilización en la obra. Transporte a vertedero autorizado
	Utilización como combustible y generación de energía
	Recuperación de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas, sin disolventes
	Reciclado o recuperación de metales
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Acumulación de residuos para su tratamiento según normativa
	Otros

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

Según lo indicado por el R.D. 105/2008 en su artículo 5, 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:

Hormigón.....80
t.

Ladrillos, tejas, cerámicos:40
t.

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Metal:2 t.

Madera:1 t.

Vidrio:1 t.

Plástico:0,5 t.

Papel y cartón:0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, con esta obligación.

6. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se muestra el presupuesto de gestión de los residuos, para ello se ha calculado un coste unitario de:

Tipos de almacenamiento de residuos incluyendo alquiler, transporte, tasas y gestión	Precio (€)	Precio/ Vol
1 saca de 1 m ³	50	50 €/m ³
1 bidón de 1 m ³	100	100 €/m ³

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

1 bidón de 1000 l de residuos peligrosos	270	270€/m ³
1 contenedor de media capacidad (5 – 10 m ³), normalmente de 7 m ³	200	30 €/m ³
1 contenedor de alta capacidad (más de 12 m ³)	300	25 €/m ³
1 carga de camión de transporte de hasta 10 t	100	11 €/m ³
1 carga de camión de transporte de hasta 25 t	100	5 €/m ³
1 bidón de hasta 200 l para residuos peligrosos	100	500 €/m ³

6.1. Presupuestos parciales

6.1.1. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN

Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tierras limpias y materiales pétreos	475 t	100 € (19 camiones de 25 t) 100 € (1 carga de camión de transporte de hasta 10 t)	2.000
Total			2.000 €

6.1.2. RCD DE NATURALEZA PÉTREA

Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Hormigón	10,36 t	100 € (1 camión de hasta 25t)	100

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

Total	100 €
-------	-------

6.1.3. RCD DE NATURALEZA NO PÉTREA

Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Plásticos	0,14 m ³	100 € (1 bidón de 1 m ³)	100
Total			100 €

6.1.4. RESIDUOS PELIGROSOS

Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Trapos contaminados, envases contaminados, aerosoles	3 bidones de 200 l	100 € (3 bidones)	300
Total			300 €

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

6.2. PRESUPUESTO GENERAL

Según los presupuestos desarrollados en los presupuestos parciales, el presupuesto general se resume en:

Descripción	Precio total (€)
Tierras de excavación	2.000
Hormigón	100
Plásticos	100
Residuos peligrosos	300
Total	2.500 €

El presupuesto para la gestión de residuos del proyecto de SUBESTACIÓN SET SANCHO 66/30 kV, asciende a la cantidad de **DOS MIL QUINIENTOS** euros (2.500,00 €).

Cádiz, Noviembre de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

DOCUMENTO VII

ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS

INDICE

1.	OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO	3
2.	NORMATIVA	4
3.	CRITERIOS DE APLICACIÓN	5
4.	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	6
5.	ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS	7
5.1.	Criterios y consideraciones	7
6.	RESULTADOS OBTENIDOS	10
6.1	LÍNEA AÉREAS DE 660 Kv	10
6.2	LÍNEAS SUBTERRANEAS DE 30 kV	11
6.3	DISTRIBUCION DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....	12
7.	CONCLUSIONES.....	14

1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objeto de este Documento es el análisis de las emisiones magnéticas en el entorno exterior inmediato de la Subestación Eléctrica Sancho II 66/30 kV, para dar cumplimiento al RD 337/2014 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión), donde se indica que se deberán realizar cálculos para comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001.

Con posterioridad surgen dos disposiciones principales, el Real Decreto 299/2016 de 22 de julio y el Real Decreto 123/2017 de 24 de febrero. Dado que límites marcados en éstos últimos decretos son menos estrictos se mantendrá inicialmente como referencia los valores publicados en el Real Decreto 1066/2001 observando si existe algún problema.

El alcance comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que puedan alcanzarse en dicho entorno haciendo una evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente, para asegurar las condiciones de protección a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria establecidas en dicha normativa.

2. NORMATIVA

- RD 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.
- RD 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueba 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.
- RD 299/2016 de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- RD 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
- Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europea y del Consejo de 26 de junio de 2013.

3. CRITERIOS DE APLICACIÓN

De acuerdo con el RD 1066/2001, en el punto 3.1 Niveles de Campo, se establecen los límites de referencia para campos magnéticos y eléctricos, en función de la frecuencia de los mismos.

Para el caso que nos ocupa y considerando que la frecuencia de red es de 0,05 kHz, los límites máximos de referencia según este Real Decreto son los siguientes:

Intensidad de campo E = 5.000 V/m

Intensidad de campo H = 80 A/m

Campo Magnético B = 100 μ T

En el caso del RD 299/2016 los niveles de acción aparecen en el Anexo II, sección B3, Tabla 6 y para una frecuencia de red de 50 Hz define los siguientes límites:

Límite efectos sensoriales = 1000 μ T

Límite efectos para la salud = 6000 μ T

Como ya se ha indicado en el punto 1 a lo largo de éste estudios se tomará como referencia los niveles definidos en el RD 1066/2001 por ser más estrictos.

El método general de medida de campo magnético definido por UNESA define entre sus pautas generales:

Se tomarán las medidas a una altura de 1 metro del suelo, a excepción de las medidas específicas y puntuales a aparatos, electrodomésticos o instalaciones eléctricas concretas.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La Subestación Eléctrica Sancho es una Subestación Eléctrica Transformadora 66/30 kV en la que:

- Los sistemas de 66 kV están instalados en intemperie.
- El transformador de potencia está instalado en intemperie.
- Las celdas de media tensión 30 kV se encuentran instaladas en edificio

De acuerdo con el Real Decreto 1066/2001 en el que se aconseja tomar medidas que limitan las radiaciones de campo eléctrico y magnético, describimos aquellos criterios que se han tomado para minimizar la emisión de campos electromagnéticos y poder así cumplir los límites establecidos en el mismo.

- Los cables subterráneos que poseen una pantalla metálica atenúan el campo eléctrico. Además, si son distribuidos en ternas, de tal forma que se compensa el campo magnético que genera cada cable, lo que supone un eficaz método de reducir las emisiones magnéticas.
- Equipos eléctricos como las celdas son equipos blindados por carcasas metálicas que anulan el campo eléctrico y disminuyen el campo magnético, además se encuentran alejados del cerramiento y protegidos en el interior de un edificio.
- Los transformadores de potencia se encuentran en intemperie separados una distancia prudencial del cerramiento minimizando de esta forma las emisiones al exterior.
- Zanjas y atarjeas de cables se diseñan retranqueadas del cerramiento para minimizar las emisiones de campo magnéticos de las mismas.
- Las acometidas de cables de AT/MT se encuentran distribuidas en diferentes puntos como medida de limitar el valor máximo de campo magnético.

5. ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Se ha realizado un análisis y estudio de la emisión magnética producida por cada uno de los equipos eléctricos que constituyen la Subestación Eléctrica Sancho a través del programa simulación de campos magnéticos SISEMFIELD V0.0.

Los resultados obtenidos a través de la simulación informática son corroborados por las mediciones y muestras de campo magnético realizadas en otras instalaciones de características similares o en funcionamiento por todo el territorio nacional.

5.1. Criterios y consideraciones

Para la obtención de los resultados se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El estudio se realiza para la zona interior y exterior de la subestación y a una altura de 1 m sobre el suelo.
- Se consideran como fuentes principales de campo magnético los equipos y cables eléctricos existentes dentro del cerramiento de la SET, no considerándose los equipos eléctricos o instalaciones ajenas o exteriores al recinto de la SET, salvo las correspondientes a la propia instalación.
- Se considera un grado de carga del 110% de la instalación en el nivel de 66 y 30 kV, de forma que se analice el caso más desfavorable de emisión de campos, aun cuando esta situación no está prevista que se dé durante la explotación habitual de la instalación, ni físicamente posible por el balance de las cargas consideradas en la actualidad.
- Se aplica el principio de superposición, para conocer el campo magnético generado por dos o más elementos, es decir para obtener el campo magnético

en un punto, se sumará vectorialmente la aportación de cada uno de los elementos calculados individualmente.

La subestación consiste en una serie de equipos en intemperie de nivel de tensión 66 kV, las cuales están constituidas por aparamenta convencional y una combinación de embarrados rígidos y flexibles. En la parte de interior se incluye una serie de celdas blindadas de 30 kV que permite la maniobra y la protección de la red de esta tensión.

Para considerar el caso más desfavorable, se desprecian las pérdidas en los equipos y líneas y a la potencia nominal, aun cuando no se prevea su funcionamiento en este régimen.

Para el transformador de potencia, al igual que pasa en las posiciones blindadas, el campo magnético que emite al exterior un transformador de potencia no es muy intenso debido a su propia construcción y se amortigua muy rápidamente con la distancia. Por otra parte, la principal fuente de generación de campo magnético son las líneas de alimentación de entrada y salida, por lo que se modelan éstas en detrimento del propio transformador y cuya aportación se desprecia comparada con ellas.

Basándonos en la potencia del transformador de 66/30 kV de 20/25 MVA, y considerando una sobrecarga del 10 %, las corrientes consideradas han sido las siguientes:

- Nivel 66 kV
 - Posición de salida de Línea Aérea 1: 120,28 A
 - Posición de salida de Línea Aérea 2: 120,28 A
 - Posición de transformador TR-1 20/25 MVA: 240.56 A
- Nivel 30 kV

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

- o Circuitos de 30 kV: 529.24 A

(Los circuitos se consideran como un único cable que transporta toda la potencia, ya que esta consideración es más desfavorable).

6. RESULTADOS OBTENIDOS

En los apartados posteriores se reflejan los resultados de los campos magnéticos obtenidos en la subestación transformadora y en el exterior de la misma.

Los cálculos realizados muestran que el valor del campo magnético en el contorno de la subestación está por debajo de los 100 μT .

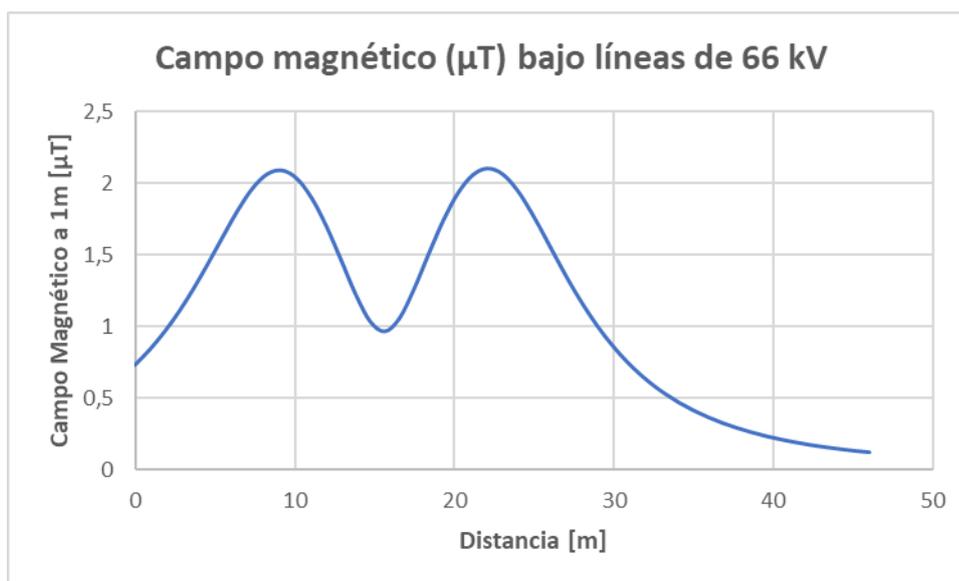
Estos niveles de campo disminuyen a medida que nos alejamos de la instalación y de los ejes de las líneas.

En la imagen incluida en el anexo pueden observarse los niveles de campo magnético originados en el exterior de las instalaciones estudiadas, representados mediante curvas de nivel.

6.1 Líneas aéreas de 66 kv

Las líneas aéreas de 66 kV se consideran en disposición de conductores en capa con una separación de 4,5 m a una altura de 8 m sobre el terreno.

En la figura siguiente se aprecia el campo magnético máximo generado que aparece en un plano transversal a la línea, calculado a un nivel del suelo de 1 metro.

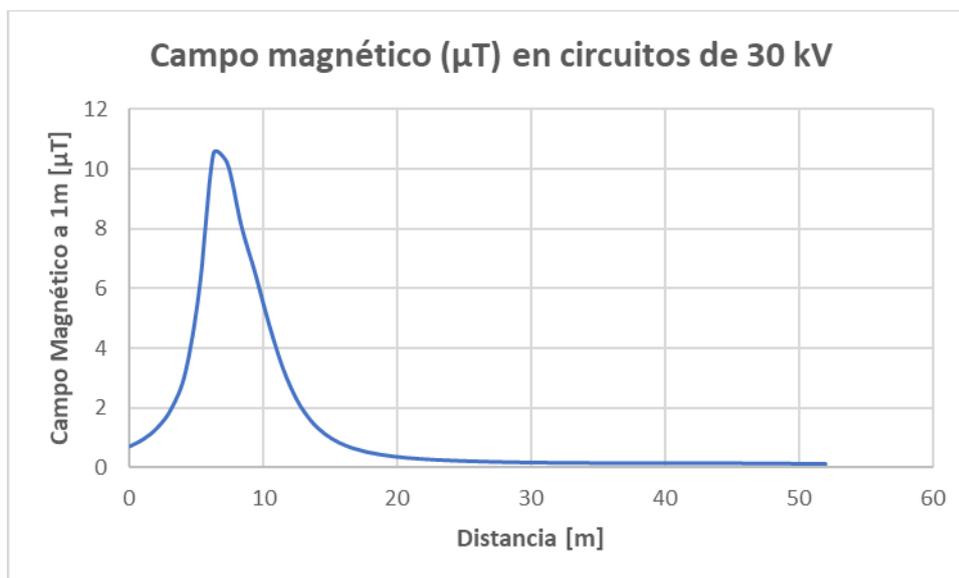


El campo magnético generado por la línea a 1 m del suelo tiene un valor máximo que alcanza 2.09 μT .

6.2 Líneas subterráneas de 30 kv

Las líneas subterráneas de 30 kV se consideran enterradas a 1,15 metros de profundidad (0,6 metros en las canalizaciones internas de la subestación). Se ha considerado que toda la potencia que es colectada por cada una de las barras llega a través de un único circuito, aproximación válida ya que es una situación más restrictiva.

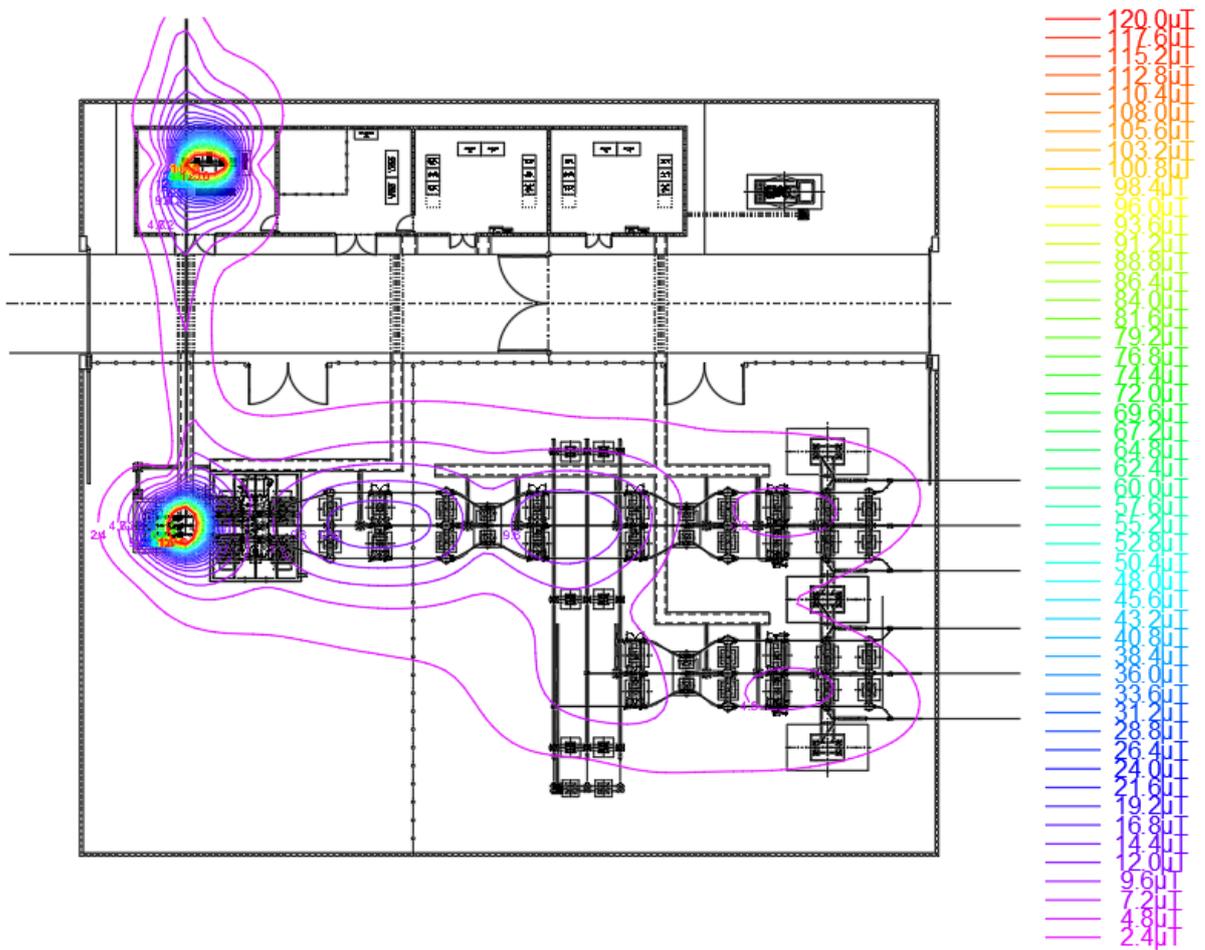
En la figura siguiente se aprecia el campo magnético máximo generado que aparece en un plano transversal a los circuitos, calculado a un nivel del suelo de 1 metro.



El campo magnético generado por la línea a 1 m del suelo tiene un valor máximo que alcanza 10,51 μT .

6.3 Distribución de campos magnéticos

A continuación, se incluye un plano con la representación de las líneas de campo magnético originadas en la subestación a la altura de 1 metro.



7. CONCLUSIONES

Como conclusión sobre los análisis realizados en cuanto a la actividad de la Subestación Eléctrica Sancho 66/30 kV en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, los límites de radiación emitidos están por debajo de los límites técnicos establecidos en la normativa vigente, documentación enumerada en el apartado 2. "Normativa Vigente".

Por consecuencia, se puede decir que las medidas correctoras tomadas en el diseño de la instalación y enumeradas en el apartado 4 "Características de la instalación" son suficientes para cumplir la normativa nacional e internacional de emisiones magnéticas.

Cádiz, Noviembre de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

DOCUMENTO VII PRESUPUESTO

PRESUPUESTO SUBESTACIÓN 66/30 KV

Cap.	Descripción	Importe
1	Construcción	
1.1	Movimiento de tierras	7.150,00 €
1.2	Obra civil parque	145.900,00 €
1.3	Red puesta a tierras inferior	11.500,00 €
1.4	Red puesta a tierras superior	7.600,00 €
1.5	Edificios y Casetas	42.180,00 €
1.6	Montaje Electro Mecánico	145.205,00 €
1.7	Prueba y Puesta en Servicio	32.400,00 €
1.8	Servicios auxiliares obra	28.674,00 €
1.9	Almacenamiento y Transporte	15.552,00 €
1.10	Seguridad y Vigilancia	8.100,00 €
	Importe Capítulo 1	444.261,00 €
2	Equipos Eléctricos 66 kV	
2.1	Interruptores AT	82.620,00 €
2.2	Seccionadores AT	22.356,00 €
2.3	Pararrayos	8.019,00 €
2.4	Transformadores Intensidad	15.066,00 €
2.5	Transformadores de tensión	36.450,00 €
2.6	Embarrados y aisladores	163.200,00 €
2.7	Transformador 66/30 25 MVA y RaT	107.258,00 €
	Importe Capítulo 2	419.969,00 €
3	Equipos Eléctricos 30 kV	
3.1	Celdas línea	11.232,00 €
3.2	Celdas Trafo	10.125,00 €
3.3	Celdas SA	5.184,00 €
	Importe Capítulo 3	26.541,00 €
4	Equipos de Control y Protecciones	
4.1	Sistema integrado de control y protección	113.481,00 €
4.2	Protecciones 66 Kv	58.797,90 €
4.3	Telecomunicaciones	122.540,00 €
4.4	Sistemas Cabinas 30 kV	26.568,00 €
	Importe Capítulo 4	321.386,90 €
5	Equipos y Servicios Auxiliares	
5.1	Transformador de servicios aux.	6.318,00 €
5.2	Equipos rectificador baterías	28.431,00 €
5.3	Medida	14.418,00 €

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U

	Importe Capítulo 5	49.167,00 €
6	Seguridad y Salud	
6.1	Coordinación SyS	7.200,00 €
6.2	Protecciones Colectivas	8.200,00 €
	Importe Capítulo 6	15.400,00 €
7	Montaje	
7.1	Embarrados y Cableado	68.500,81 €
7.2	Aparellaje	215.435,00 €
7.3	Control y Protecciones	31.266,00 €
7.4	Alumbrado	12.890,00 €
7.5	Pruebas	20.736,00 €
	Importe Capítulo 7	348.827,81 €
PRESUPUESTO TOTAL		1.640.552,71 €

Cádiz, Noviembre de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González
Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.

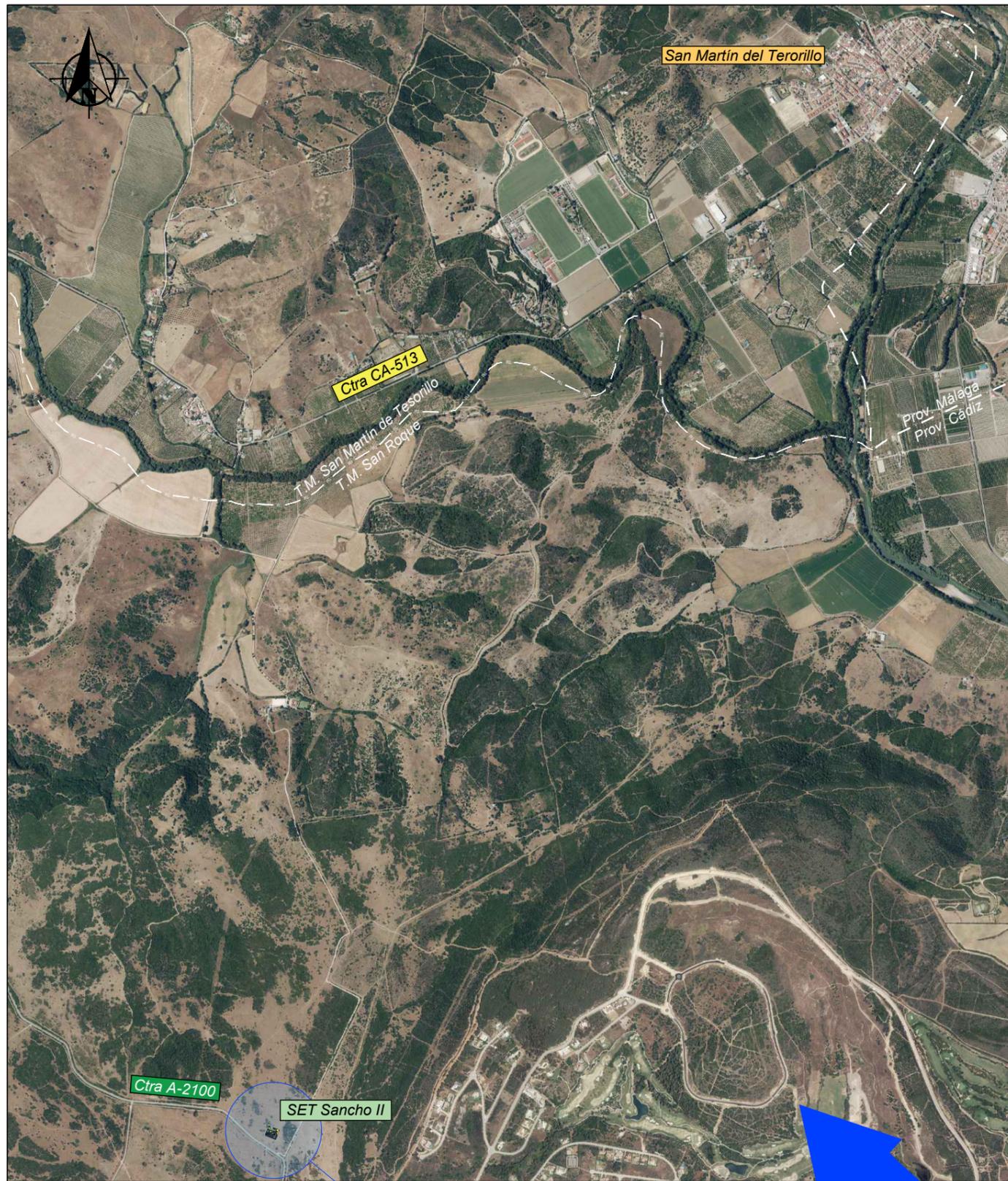


Fdo.: Guillermo Berbel Castillo
Col. 15.152

DOCUMENTO VII PLANOS

ÍNDICE

- 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2.1 IMPLANTACIÓN
- 2.2 PARCELA CATASTRAL
- 3 ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO
- 4 PLANTA GENERAL SUBESTACIÓN
- 5 SECCIÓN GENERAL SUBESTACIÓN
- 6 PLANTA GENERAL CIMENTACIONES Y CANALES
- 7 PLANTA GENERAL RED DE P.A.T
- 8 PLANTA GENERAL EQUIPOS
- 09 ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES AT. POSICIÓN TIPO LÍNEA
- 10 ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES A.T
- 11 ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES M.T
- 12 ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES C.A
- 13 ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOES AUXILIARES C.C

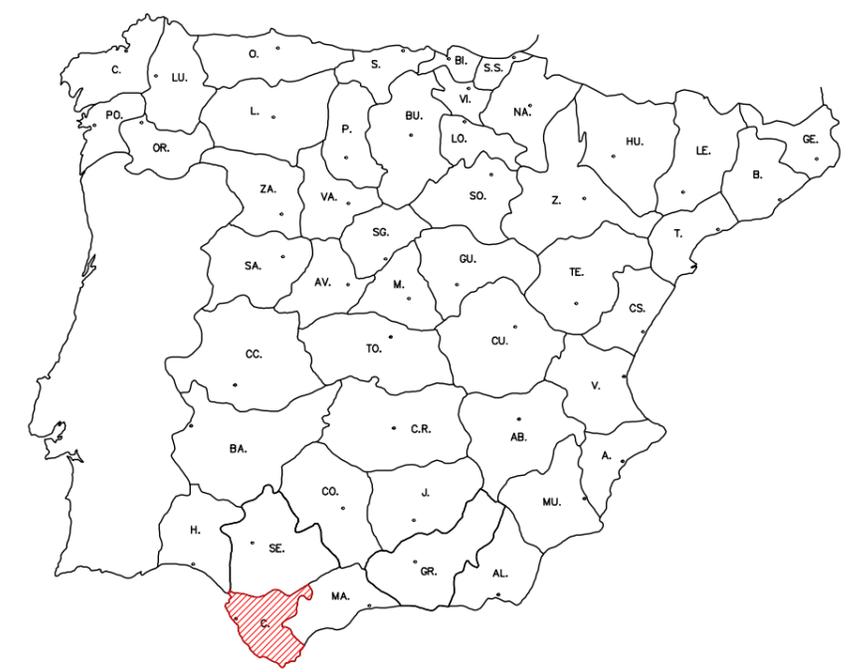


Localización
Escala: 1/35.000

Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
288832,37	4019197,94	30 S

Localización

Nacional
Escala: 1/5.000.000



Provincia de Cádiz
Escala: 1/1.500.000



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº: 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº: 15152

Promotor:
IG-50
Powered by
GEOLISOL B S.L.U

Título:
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE SUBESTACIÓN
30/66 Kv PSF SANCHO II**

Plano de:
Situación y Emplazamiento

Escala:
Indicadas
Fecha:
Noviembre 2020

Número: Hoja:
01 1 de 1
Referencia:
52_20 Sancho II



Nueva Línea Aérea M.T. 30 kV
- Conexión con P.S.F. Sancho II

Nueva SET Sancho II 30/66 kV

Nueva Línea Subterránea M.T. 30 kV
- Conexión con P.S.F. Sancho II

Nueva Línea Aérea A.T. 66 kV
CASARES - LAS MESAS

Línea Aérea A.T. 66 kV Existente
CASARES - LAS MESAS

Coordenadas Subestación
ETRS-89 30S

PUNTO	X	Y
1	288799,78	4019186,62
2	288864,96	4019209,26
3	288847,48	4019166,92
4	288817,26	4019228,95



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N° : 15152

Promotor:



GEOLISOL B S.L.U

Título:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE SUBESTACIÓN
30/66 kV PSF SANCHO II

Plano de:

Implantación

Escala:
1/1.000

Fecha:
Noviembre 2020

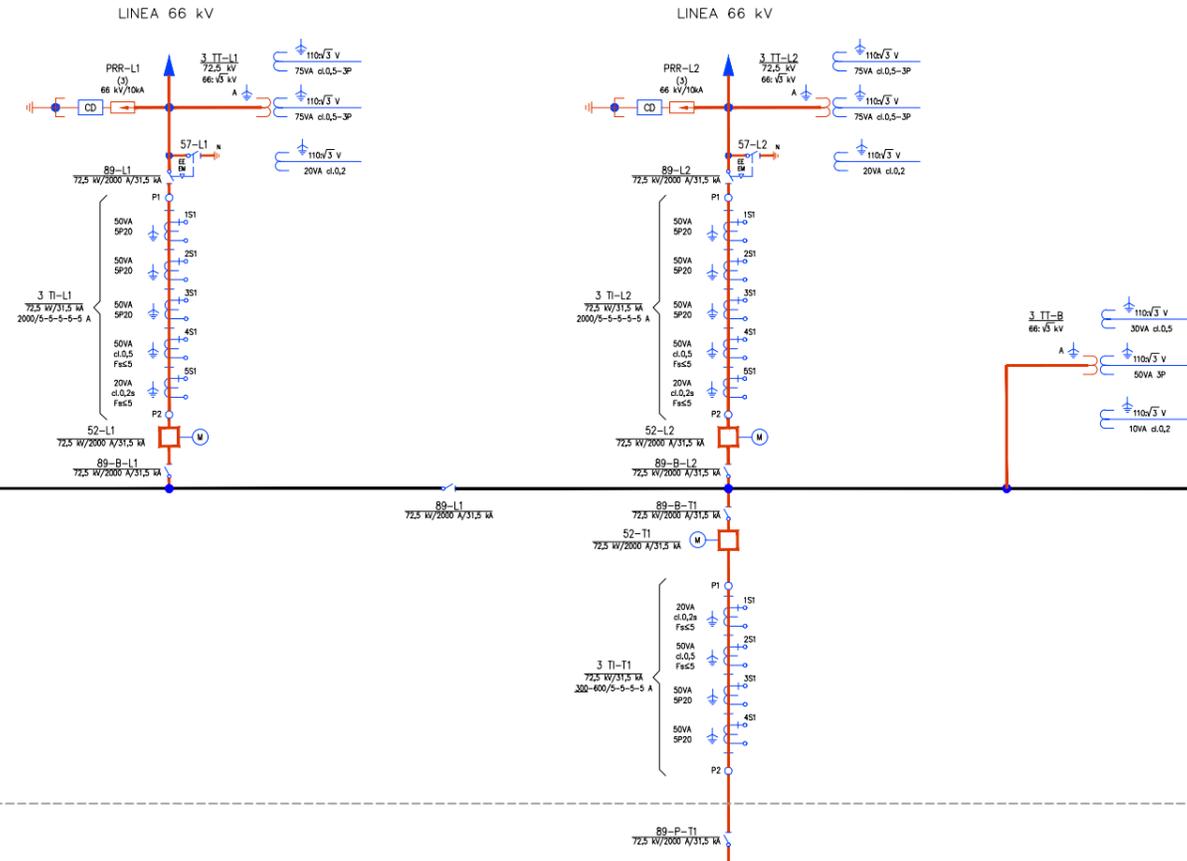
Número: Hoja:
02 1 de 1

Referencia:
52_20 Sancho II



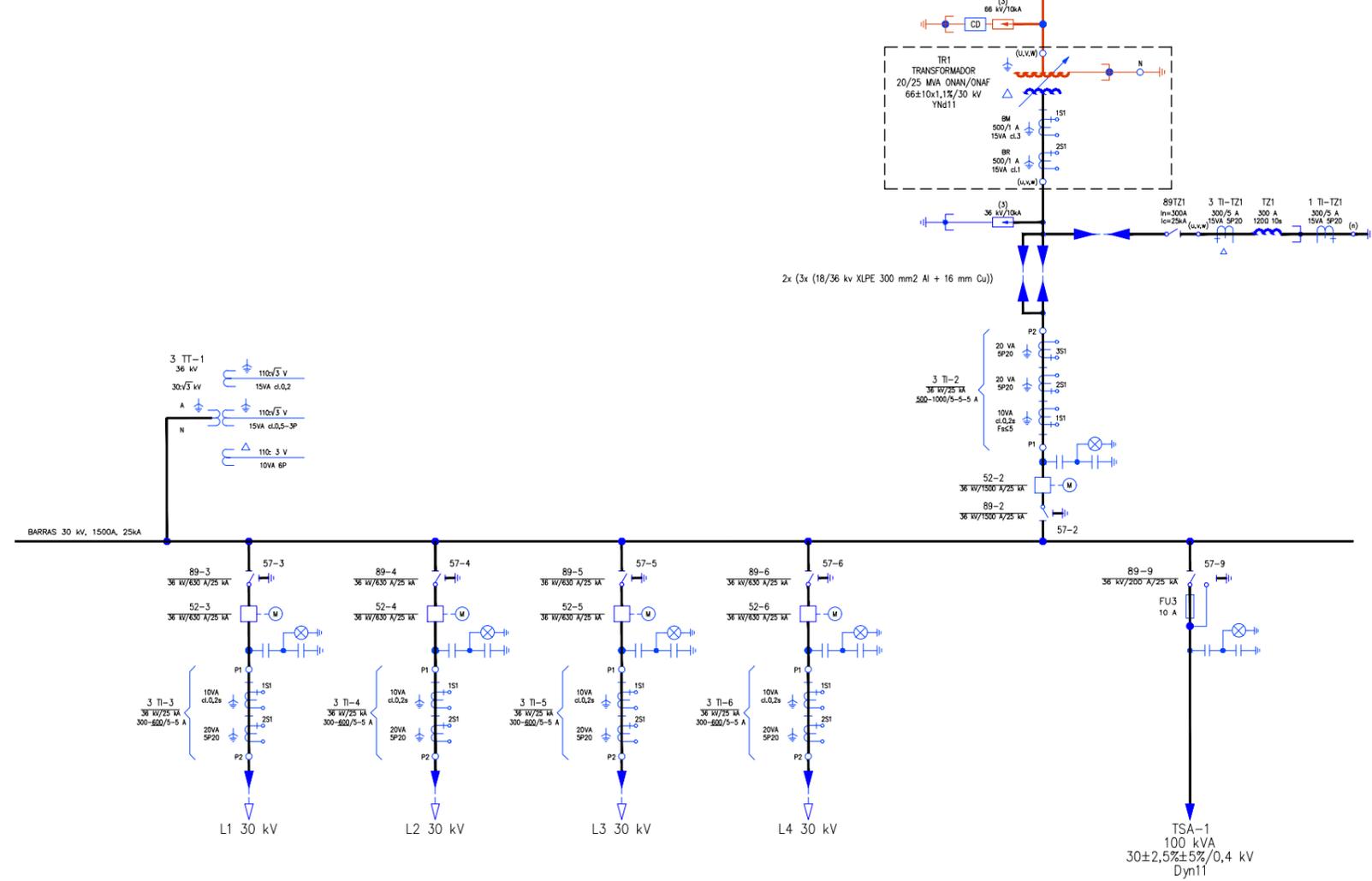
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 66 kV	TENSION DE SERVICIO	66 kV
	TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	72,5 kV
	NIVEL BASICO DE IMPULSO	325 kV
	TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	140 kV
	REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
	INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31,5 kA
	DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
SISTEMA 30 kV	TENSION DE SERVICIO	30 kV
	TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
	NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
	TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
	REGIMEN DE NEUTRO	REACTANCIA DE P.A.T.
	INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1500 A
	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
	DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA	
	125/48 Vcc; 400/230 Vcc	



PARTE COMPAÑÍA

PARTE PARTICULAR



BARRAS 66 kV, 2000 A, 31,5 kA

BARRAS 30 kV, 1500A, 25kA



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

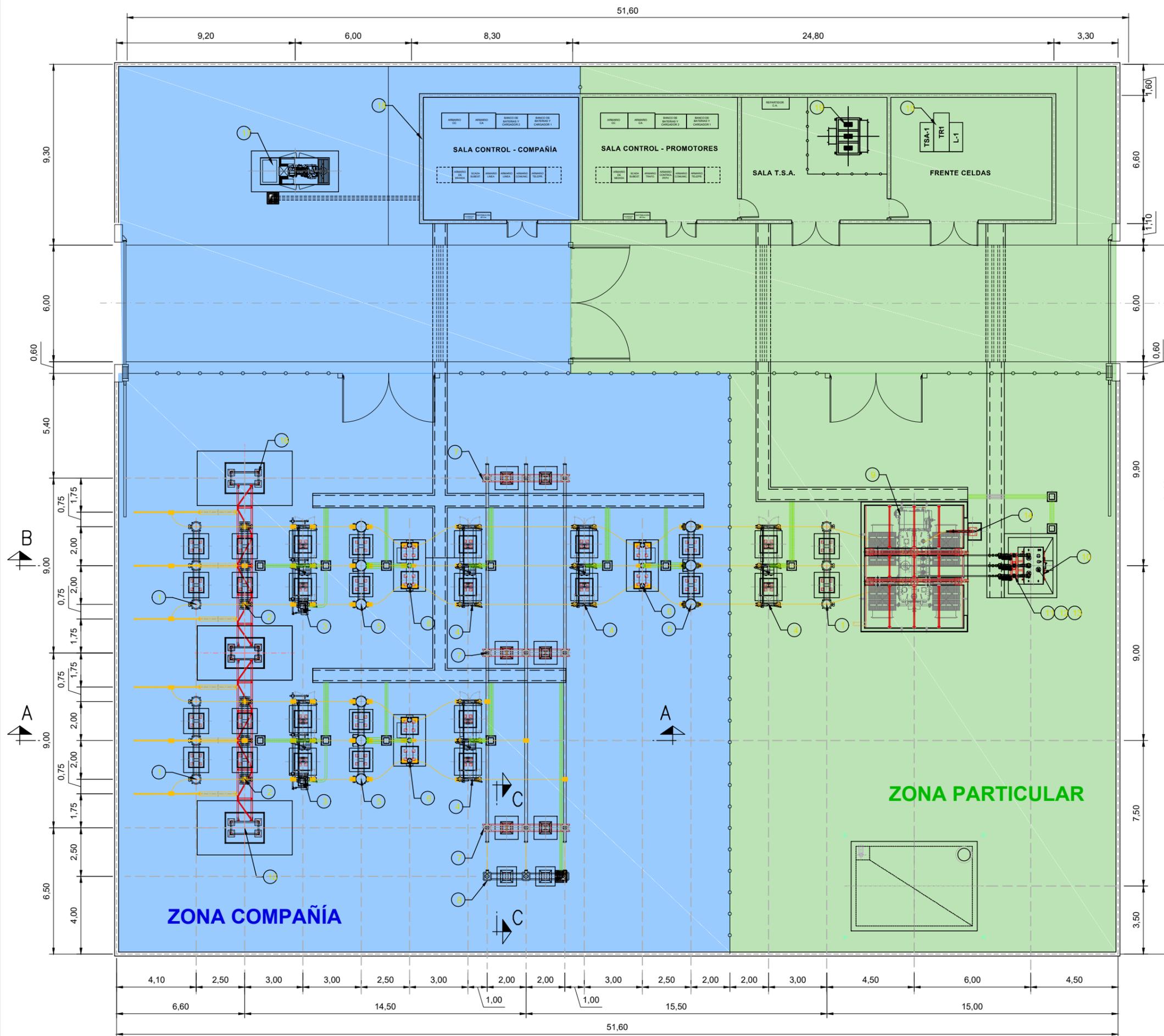
GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

Promotor:
IG-50
Powered by
GEOLISOL B S.L.U

Título:
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE SUBESTACIÓN
30/66 kV PSF SANCHO II

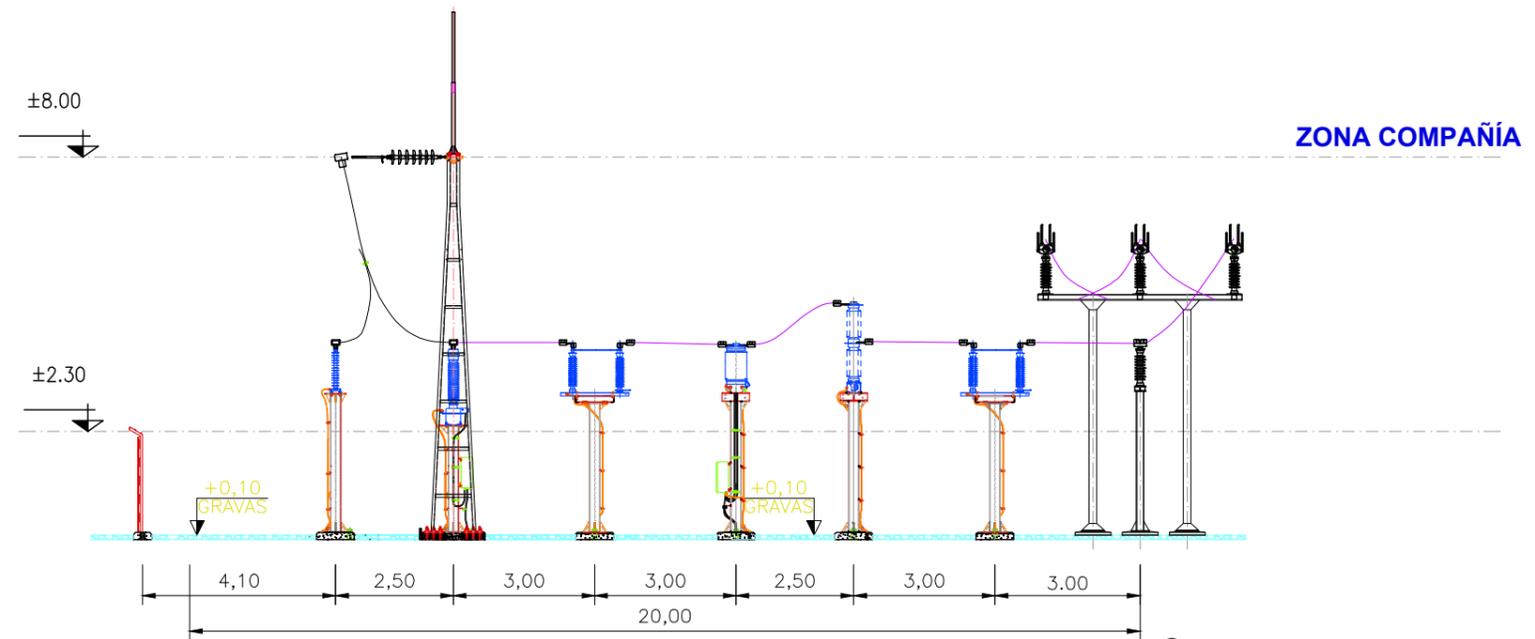
Plano de:
Esquema Unifilar Simplificado

Escala: S/E	Número: 3	Hoja: 1 de 1
Fecha: Noviembre 2020	Referencia: 52_20 Sancho II	



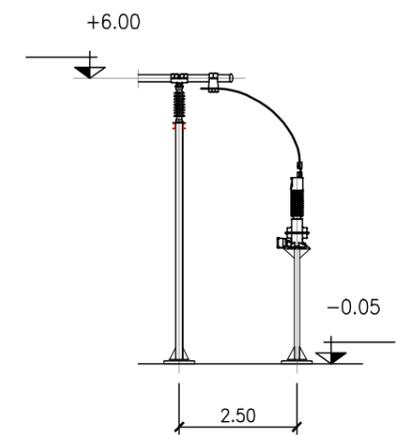
Listado de Aparatura		
Pos.	Cant.	Denominación
1	9 Ud.	Autoválvulas 66 kV
2	6 Ud.	Transformadores de tensión 66 kV (LINEA)
3	2 Ud.	Seccionador tripolar con puesta a tierra 66 kV
4	4 Ud.	Seccionador tripolar sin puesta a tierra 66 kV
5	9 Ud.	Transformador de intensidad 66 kV
6	3 Ud.	Interruptor tripolar 66 kV
7	9 Ud.	Aislador pòrtico barras
8	3 Ud.	Transformadores de tensión 66 kV (BARRAS)
9	1 Ud.	Transformador de potencia - 20/25 MVA - 66/30 kV
10	1 Ud.	Reactancia de puesta a tierra 30 kV
11	1 Ud.	Conexión de cables de 30 kV
12	3 Ud.	Autoválvulas 30 kV
13	1 Ud.	Seccionador de 30 kV
14	1 Ud.	Estructura de PaT Neutro AT
15	1 Ud.	Módulo celdas 30 kV (1 Barra + 1 TR + 1 TSA + 4 LIN)
16	2 Ud.	Pòrtico de línea 66 kV
17	1 Ud.	Grupo electrògeno 80 KW
18	1 Ud.	Edificio de control
19	1 Ud.	Transformador de Servicios auxiliares 112,5 KVA (Tipo seco)

Notas:
1.- Dimensiones en Metros.

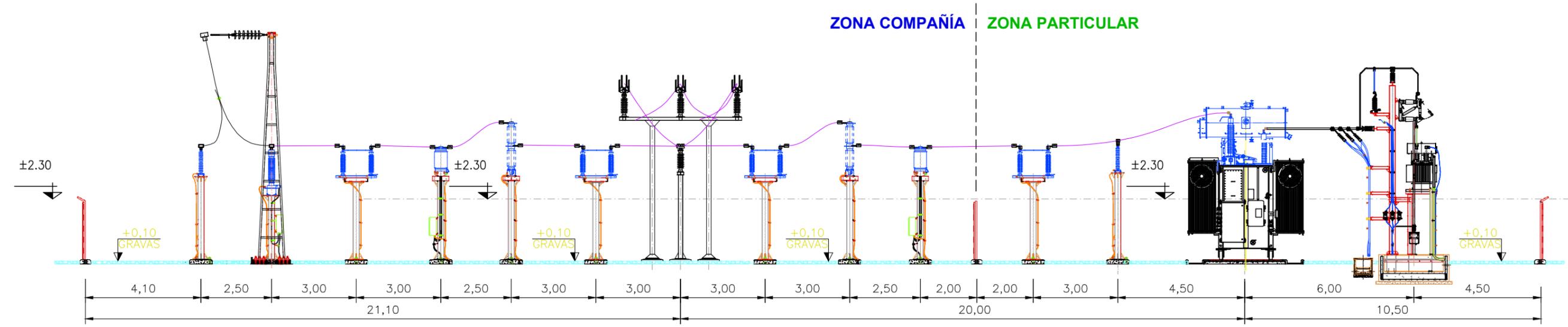


SECCION A-A

PARARRAYOS
 TRANSFORMADOR DE TENSIÓN
 SECCIONADOR DE LÍNEA
 TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
 INTERRUPTOR
 SECCIONADOR DE BARRA
 PÓRTICO BARRAS AISLADORES DE APOYO

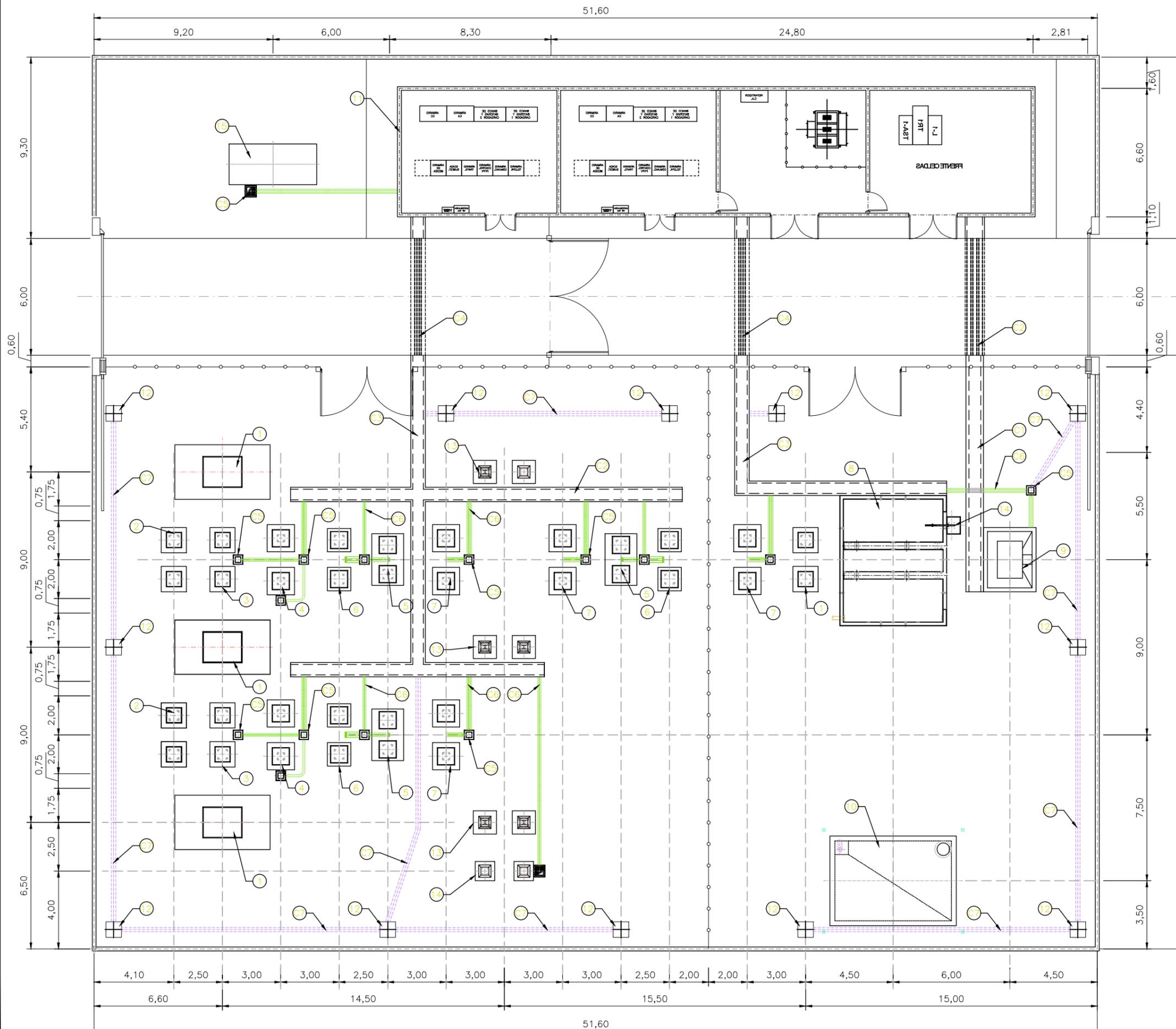


SECCION C-C



SECCION B-B

AUTOÁLVULAS
 TRANSFORMADOR DE TENSIÓN
 SECCIONADOR DE LÍNEA
 TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
 INTERRUPTOR
 SECCIONADOR DE BARRA
 PÓRTICO BARRAS AISLADORES DE APOYO
 SECCIONADOR DE BARRAS
 INTERRUPTOR
 TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
 SECCIONADOR DE BARRAS
 AUTOÁLVULAS
 TRANSFORMADOR
 REACTANCIA P.A.T.



Cimentaciones		
Pos.	Cant.	Denominación
1	3	Cimentación pórtico
2	6	Cimentación autoválvulas
3	4	Cimentación transformadores tensión de línea
4	4	Cimentación seccionador línea
5	3	Cimentación interruptor
6	6	Cimentación transformador de intensidad
7	8	Cimentación seccionador barras
8	1	Cimentación transformador de potencia
9	1	Cimentación media tensión
10	1	Depósito de aceite
11	1	Edificio de control
12	12	Cimentación alumbrado
13	6	Cimentación pórtico barras
14	3	Cimentación transformador tensión de barras
15	1	Cimentación grupo electrógeno

Canalizaciones		
Pos.	Cant.	Denominación
C1	14 m.	Canalización cables potencia
C2	6 m.	Canalización cables potencia (paso reforzado)
C3	67 m.	Canalización cables control
C4	12 m.	Canalización cables control (paso reforzado)
C5	16 Ud.	Arqueta de registro para cables de control
C6	70 m.	Zanja tubos Ø110 mm para cables de control
C7	120 m.	Canalización tubos alumbrado

NOTAS:
1.- COTAS Y DIMENSIONES EN METROS.



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° : 845

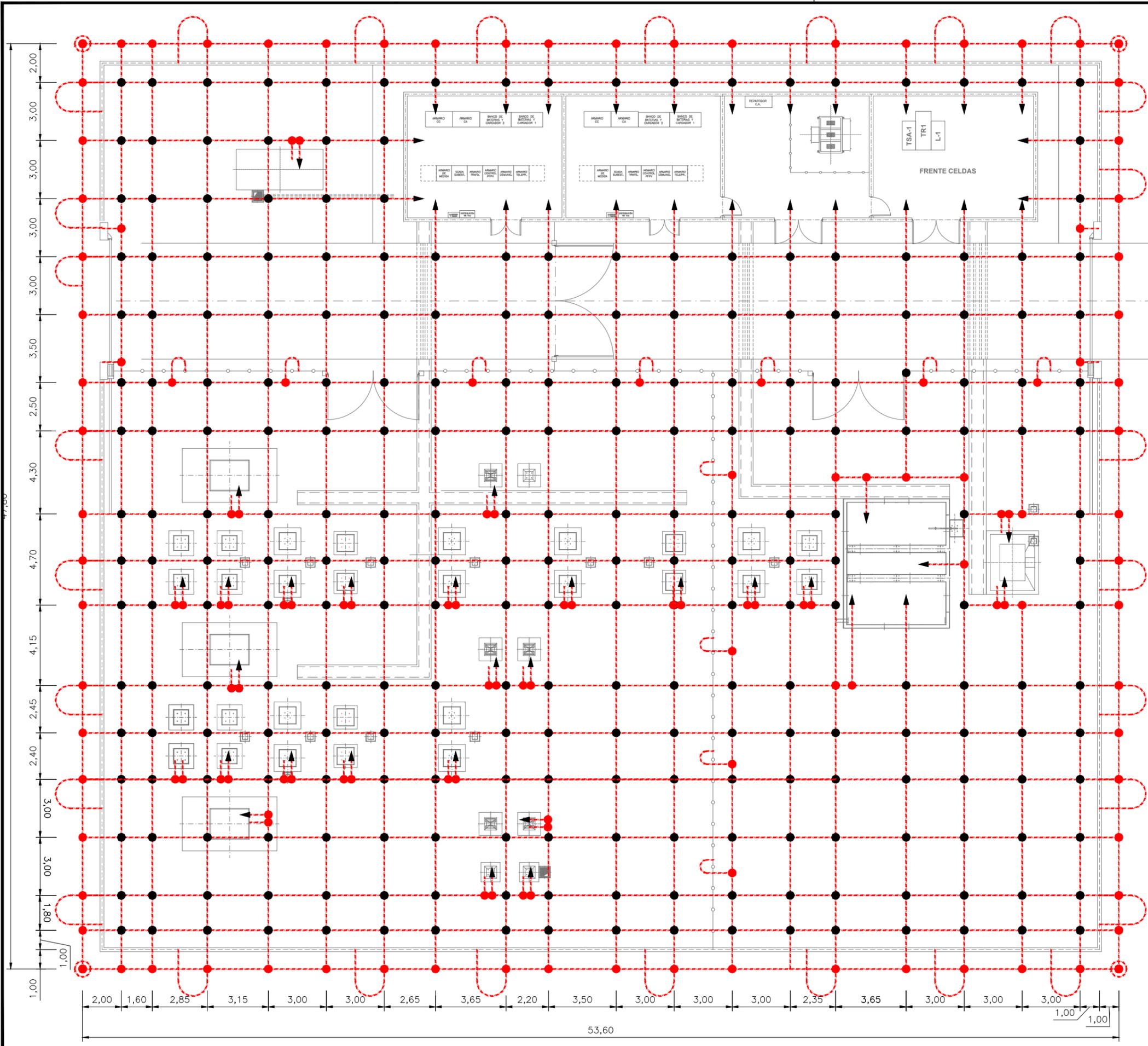
GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N° : 15152

Promotor:
IG-50
Powered by
GEOLISOL B S.L.U

Título:
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE SUBESTACIÓN
30/66 Kv PSF SANCHO II

Plano de:
Planta General Cimentaciones y
Canales

Escala:
1/250
Fecha:
Noviembre 2020
Número: Hoja:
06 1 de 1
Referencia:
52_20 Sancho II

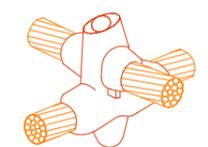


Leyenda		
Símbolo	Cant.	Denominación
- - - - -	2150 m	Cable de Cu Desnudo de 95 mm ² (enterrado)
●	143	Soldadura aluminotérmica en "T"
●	227	Soldadura aluminotérmica en "CRUZ"
⊙	4	Picas de tierra Ø14, 2m de profundidad

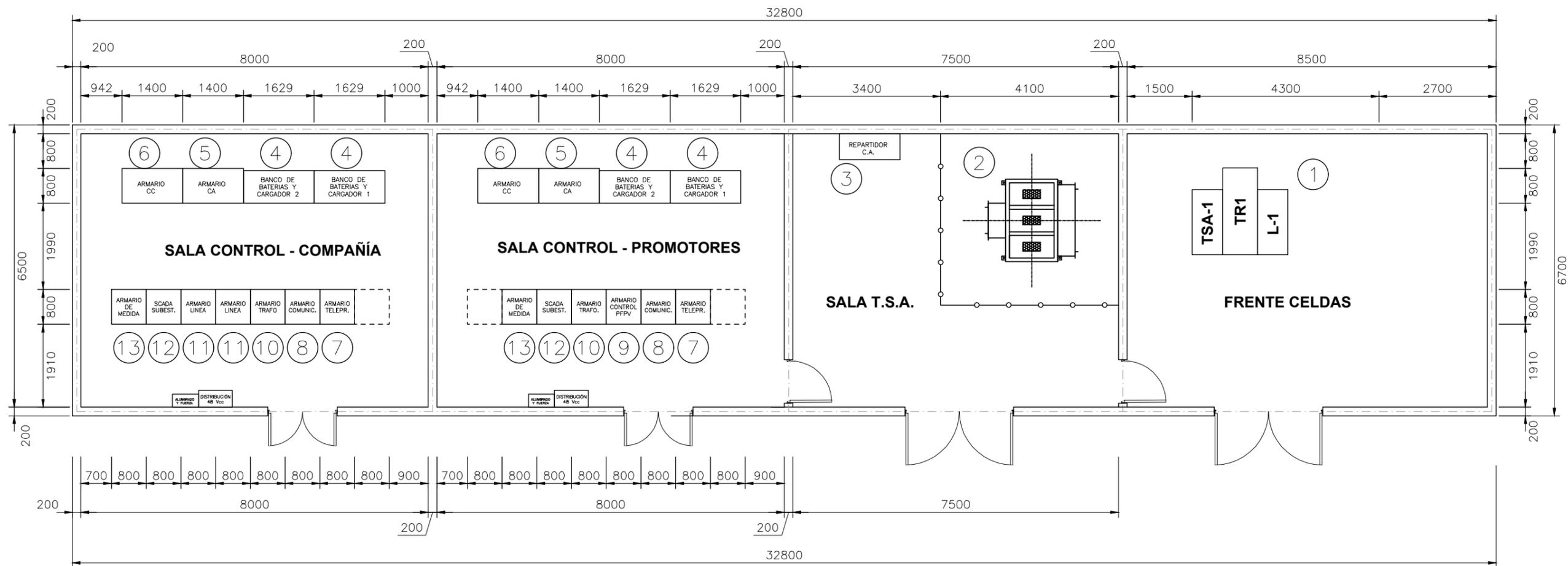
DETALLE "1"
 CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES
 CRUZADOS EN T MEDIANTE
 SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA



DETALLE "2"
 CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES
 CRUZADOS MEDIANTE
 SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

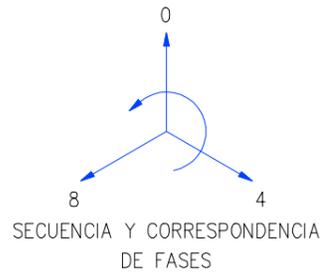


- NOTAS:**
- 1.- Cotas y dimensiones en metros.
 - 2.- Los siguientes elementos deben ser conectados a la malla de tierras
 - Dentro de los trabajos de obra civil:
 - Puertas edificio y accesos
 - Cercos metálicos de arquetas y canales reforzados
 - Cerramiento aproximadamente cada 12 m
 - Cimentaciones de edificio
 - 3.- Se dará continuidad eléctrica en el edificio a las armaduras de muro de cimentación y solera.
 - 4.- La malla de tierra está a 0,60 m de profundidad bajo N.T.E.



EQUIPOS	
POS.	DENOMINACIÓN
1	CELDAS BLINDADAS 30 kV
2	TRANSFORMADOR SERVICIOS AUXILIARES 100 kVA
3	ARMARIO CONMUTADOR / REPARTIDOR DE SSAA C.A.
4	BATERÍAS - RECTIFICADORES 125 Vcc
5	ARMARIO CORRIENTE ALTERNA
6	ARMARIO CORRIENTE CONTINUA
7	ARMARIO DE TELEPROTECCIONES
8	ARMARIO DE COMUNICACIONES
9	ARMARIO DE CONTROL PARQUE FOTOVOLTAICO
10	ARMARIO DE PROTECCIÓN - POS. TRANSFORMADOR
11	ARMARIO DE PROTECCIÓN - POS. LINEA
12	UNIDAD DE CONTROL DE LA SUBESTACIÓN
13	ARMARIO DE MEDIDA

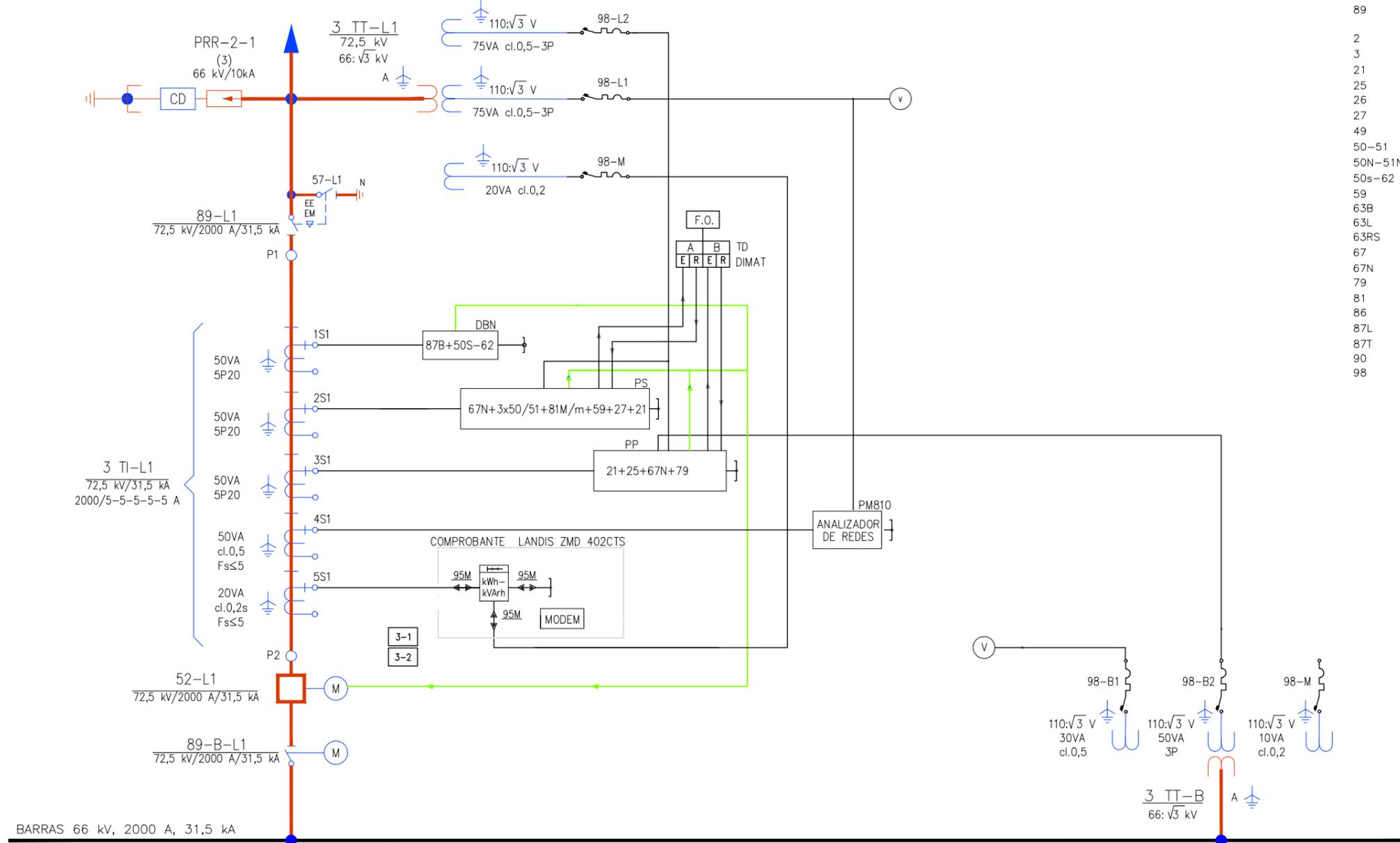
NOTA:
.- COTAS EN METROS.



CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 66 kV	
TENSION DE SERVICIO	66 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	72,5 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	325 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	140 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31,5 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA 125/48 Vcc; 400/230 Vcc

LINEA 66 kV



LEYENDA

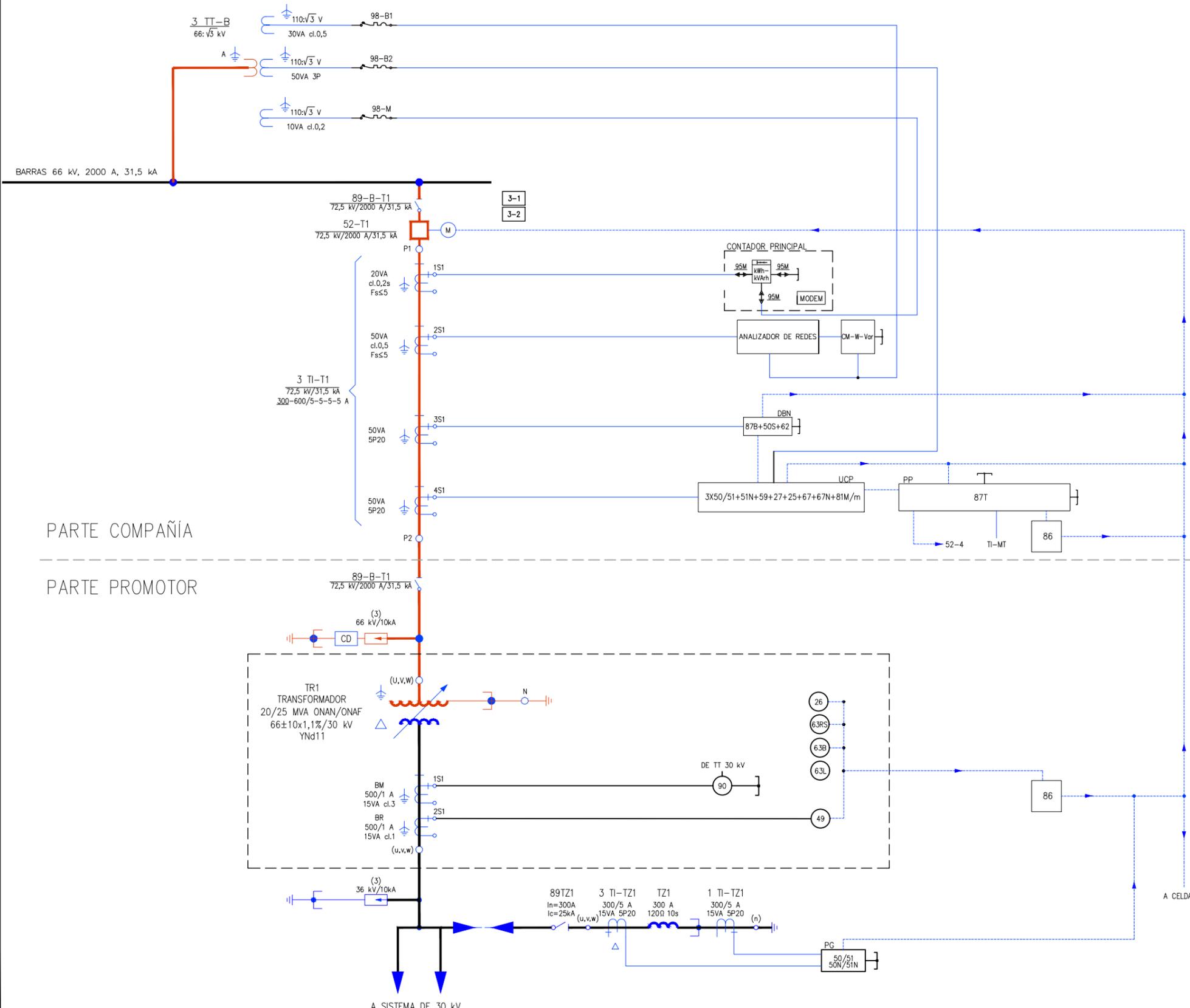
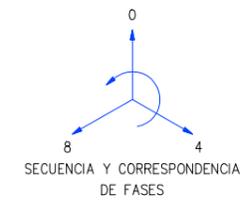
52	INTERRUPTOR AUTOMATICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISCORDANCIA DE POLOS
3	SUPERVISION DE BOBINAS
21	PROTECCION DE DISTANCIA
25	PROTECCION DE SINCRONISMO
26	TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCION MINIMA TENSION
49	PROTECCION SOBREENTENSIDAD
50-51	PROTECCION SOBREENTENSIDAD DE FASES
50N-51N	PROTECCION SOBREENTENSIDAD DE NEUTRO
50s-62	PROTECCION DE FALLO DE INTERRUPTOR
59	PROTECCION MAXIMA TENSION
63B	RELE BUCHHOLZ
63L	LIBERADOR DE PRESION
63RS	RELE JANSEN
67	PROTECCION DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCION DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELE DE REENGANCHE
81	PROTECCION MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86	RELE DE DISPARO CON BLOQUEO
87L	PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA
87T	PROTECCION DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
90	REGULADOR DE TENSION
98	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO

NOTAS:

1.- LAS DOS POSICIONES DE LINEA TENDRÁN SISTEMAS PROTECTIVOS EQUIVALENTES

CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 66 kV	
TENSION DE SERVICIO	66 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	72,5 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	325 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	140 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31,5 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
SISTEMA 30 kV	
TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
REGIMEN DE NEUTRO	REACTANCIA DE P.A.T.
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA 125/48 Vcc; 400/230 Vca



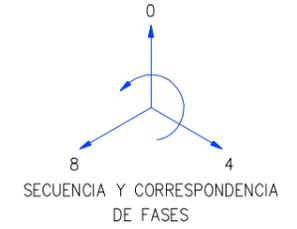
PARTE COMPAÑÍA

PARTE PROMOTOR

CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

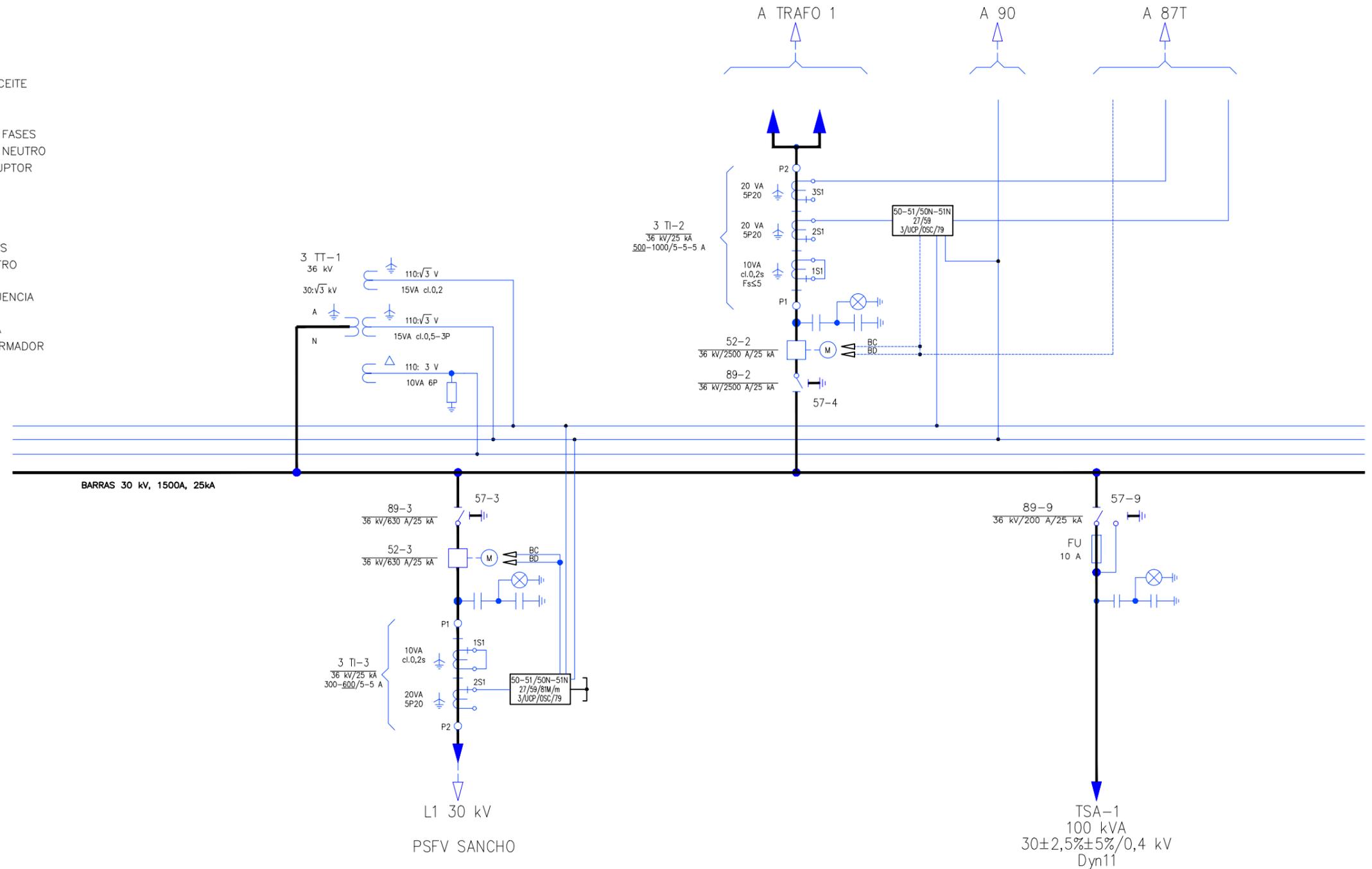
SISTEMA 30 kV

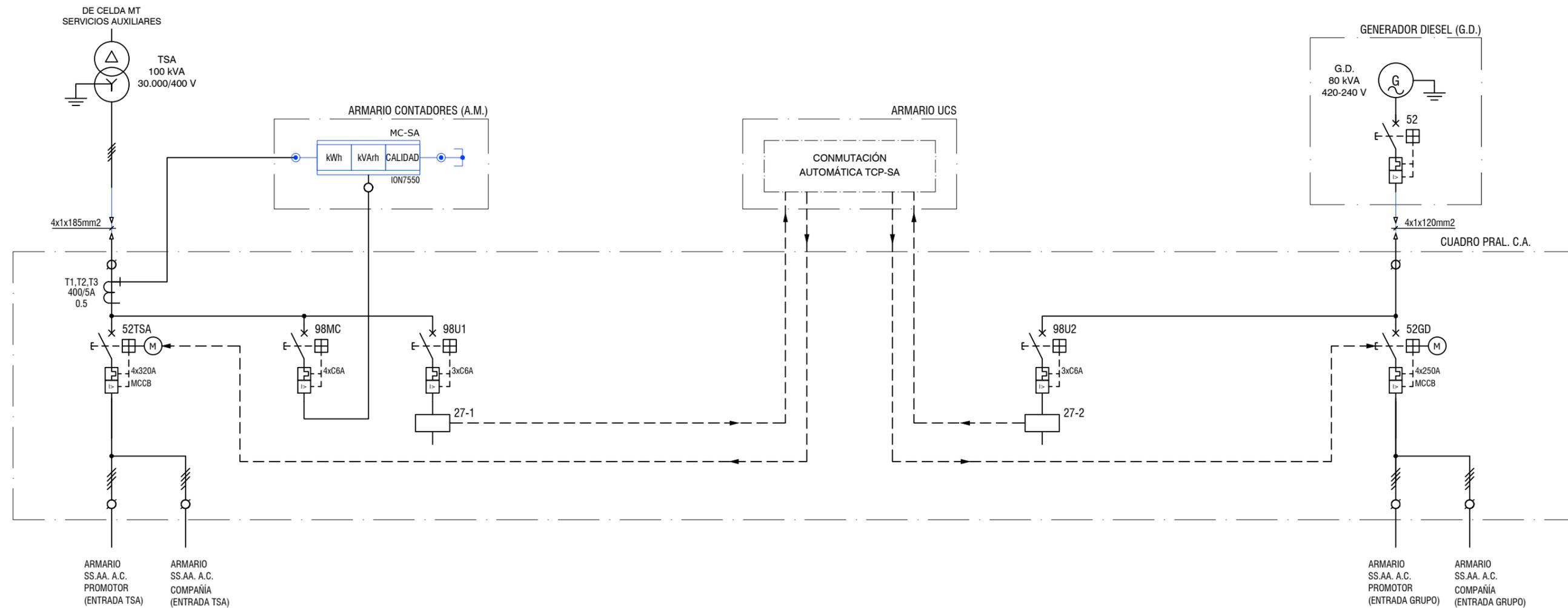
TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
REGIMEN DE NEUTRO	REACTANCIA DE P.A.T.
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA
	125/48 Vcc; 400/230 Vcc

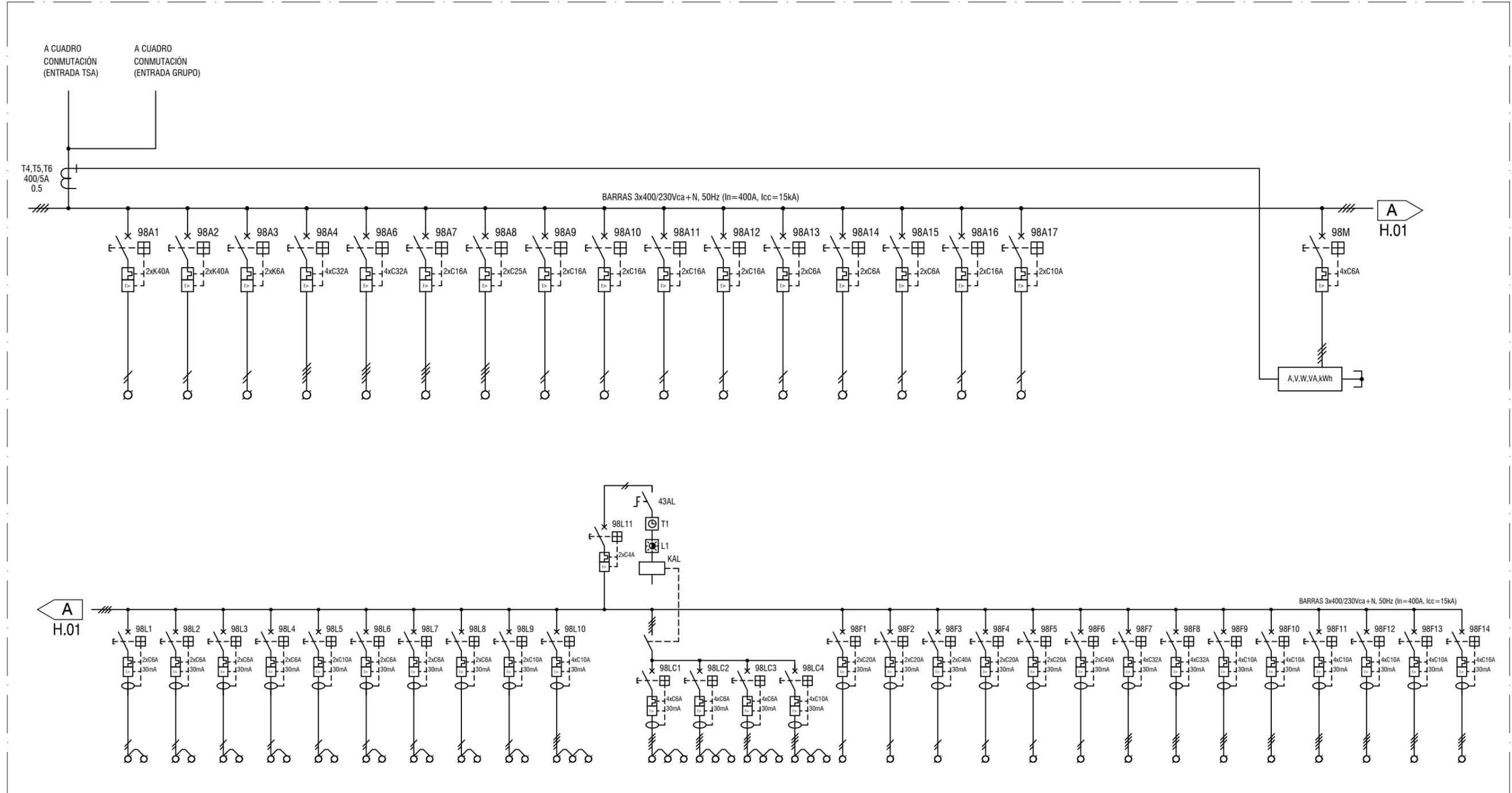


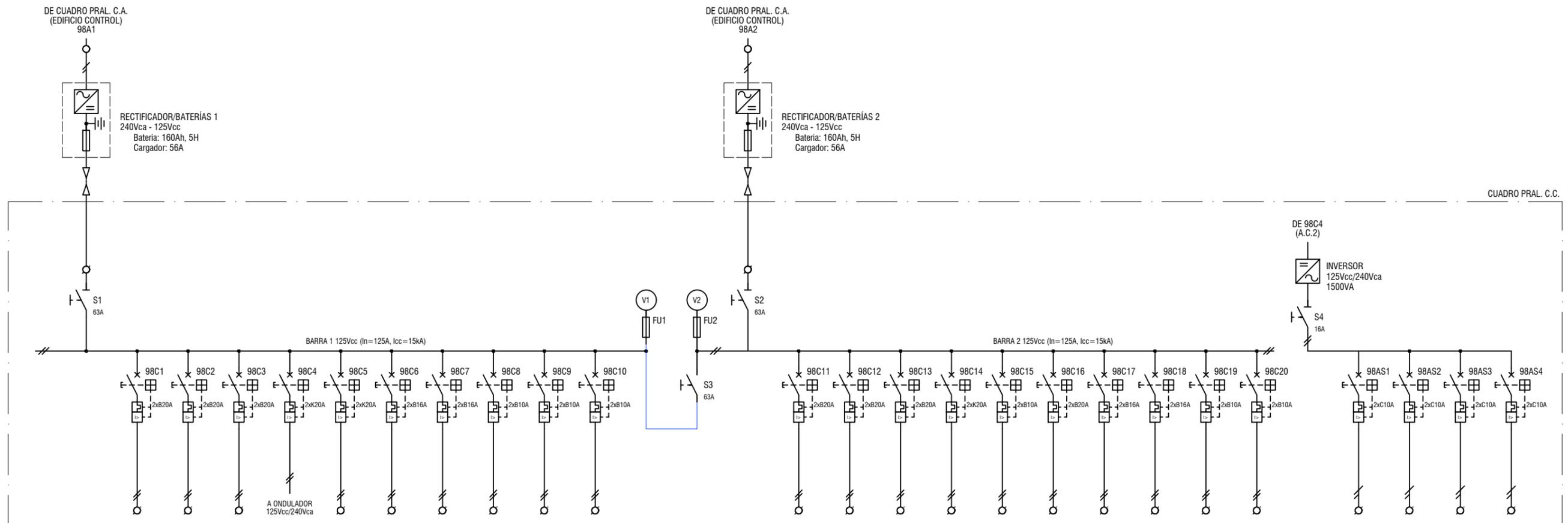
LEYENDA

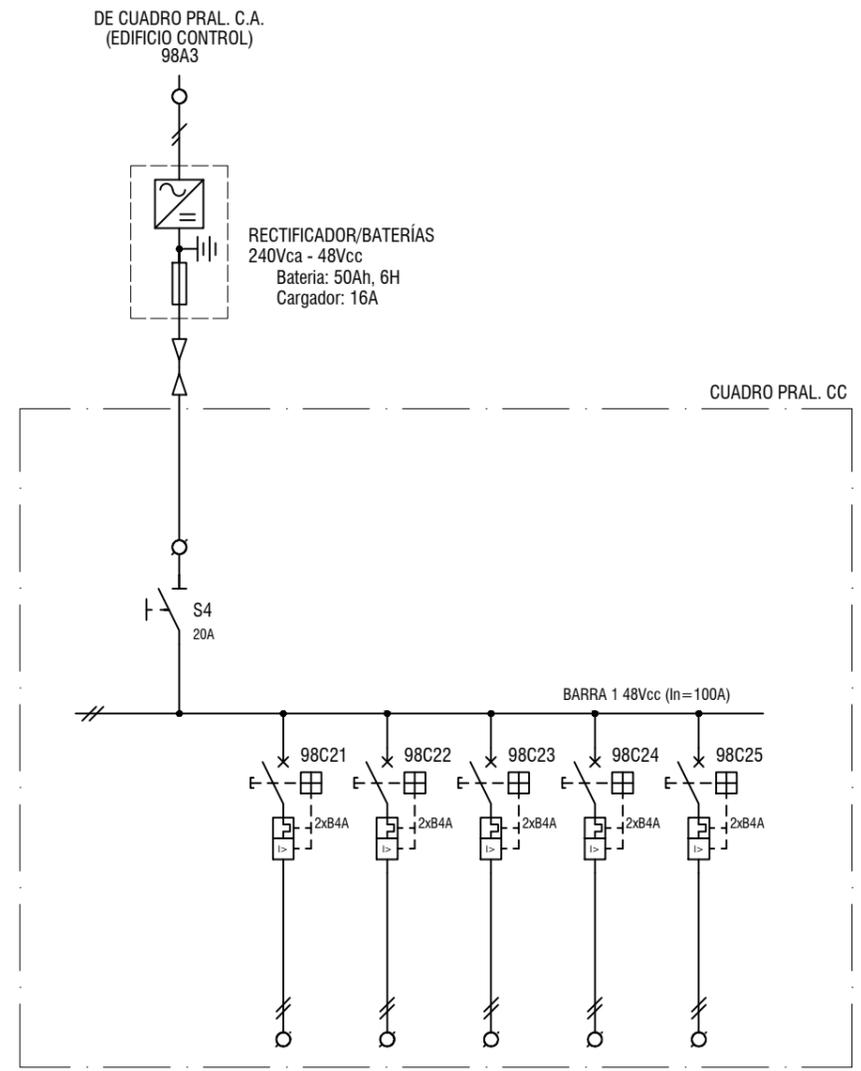
52	INTERRUPTOR AUTOMATICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISCORDANCIA DE POLOS
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
26	TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCIÓN MINIMA TENSION
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA
50-51	PROTECCIÓN SOBREENTENSIDAD DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREENTENSIDAD DE NEUTRO
50s-62	PROTECCIÓN DE FALLO DE INTERRUPTOR
59	PROTECCIÓN MAXIMA TENSION
63B	RELE BUCHHOLZ
63L	LIBERADOR DE PRESION
63RS	RELE JANSEN
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELE DE REENGANCHE
81	PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86	RELE DE DISPARO CON BLOQUEO
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
90	REGULADOR DE TENSION
98	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO











HOJA DE CONTROL DE FIRMAS

El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería ha realizado este visado administrativo siguiendo los procedimientos de los Sistemas de Gestión de Calidad UNE- EN ISO 9001 y Medioambiental UNE-EN ISO 14001, comprobándose los siguientes puntos:

1. El Ingeniero está Colegiado.
2. El Ingeniero tiene la titulación declarada.
3. No consta que el Ingeniero haya sido inhabilitado profesionalmente, ni judicialmente.
4. El Ingeniero ha declarado que tiene seguro de responsabilidad civil profesional.
5. El Ingeniero ha declarado estar dado de alta para el ejercicio de la profesión.
6. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

FIRMA INSTITUCIÓN

FIRMA INSTITUCIÓN

VERIFICADOR: La validez puede COMPROBARSE en la web <http://verificador.coital.es>

COLEGIADOS

Nombre

Nombre

Colegio

Colegio

Número Colegiado

Número Colegiado

Nombre

Nombre

Colegio

Colegio

Número Colegiado

Número Colegiado