

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 66/20 kV Y
LINEA DE SUMINISTRO DE ALTA TENSIÓN DE 66 kV EN EL AREA
LOGISTICA DE ANTEQUERA.

Término municipal de:

Antequera

Provincia de Málaga

ÍNDICE

MEMORIA	5
1. ANTECEDENTES	5
2. OBJETO DEL PROYECTO	5
3. EMPLAZAMIENTO	5
4. ENTIDAD PETICIONARIA	5
5. ALCANCE DE LAS INSTALACIONES	6
6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA SET Y LA LAT	10
7. NORMATIVA DE APLICACIÓN	11
8. CONCLUSIÓN	12
M E M O R I A DESCRIPTIVA DE LA SET	13
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SET	13
2. PARQUE DE 66 KV	21
3. TRANSFORMACIÓN	29
4. BATERÍAS DE CONDENSADORES	30
5. SISTEMA DE CONTROL	31
6. SISTEMA DE PROTECCIONES	32
7. SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	36
8. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	37
9. SISTEMA DE ALUMBRADO	38
10. SISTEMAS DE SEGURIDAD	38
M E M O R I A DESCRIPTIVA DE LA LAT	42
1. LINEA DE ALTA TENSIÓN 66 KV	42
ANEXO Nº. 1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	58
1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	58
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	58
3. DATOS GENERALES DE LA OBRA	59
4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	59
5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCIÓN	61
6. INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES	184
PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	185
1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN	185
2. PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD	187
3. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	191
4. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA	195
5. REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA	197
6. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE	199
7. COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES	201
8. SERVICIOS HIGIÉNICOS	202

9.	FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES	202
10.	VIGILANCIA DE LA SALUD	203
11.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	204
12.	RESUMEN CAPÍTULOS	206
13.	ANEXOS.....	207
ANEXO Nº. 2. CALCULO DE PUESTA A TIERRA SET.....		209
1.	OBJETO	209
2.	NORMATIVA APLICABLE.....	209
3.	RED DE TIERRAS INFERIORES	209
4.	CONCLUSIONES.....	214
ANEXO Nº. 3. ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNETICOS		215
ANEXO Nº. 4. MEMORIA DE CALCULO DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....		233
1.	SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE BOQUILLAS PULVERIZADORAS Y TRAFO.....	233
2.	CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE BATERÍAS DEL SISTEMA DE DETECCIÓN.	233
3.	DISEÑO DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN POR AGUA PULVERIZADA.	234
ANEXO Nº. 5. CALCULO MECÁNICO LINEA AEREA AT		238
1.	TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (TO):.....	238
2.	VANO DE REGULACIÓN.....	238
3.	ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES	238
4.	FLECHA MÁXIMA	239
5.	DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	239
6.	APOYOS	245
7.	COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....	257
8.	TENSIONES Y FLECHAS.....	258
9.	CIMENTACIONES.....	260
10.	AISLAMIENTO Y HERRAJES.....	261
ANEXO Nº. 6. CALCULO ELECTRICO LINEA AEREA AT		262
1.	RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA:	262
2.	REACTANCIA DEL CONDUCTOR:.....	262
3.	DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.....	262
4.	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE:	262
5.	POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR:	263
6.	CAÍDA DE TENSIÓN:.....	263
7.	PÉRDIDA DE POTENCIA:	263
8.	RENDIMIENTO DE LA LÍNEA:.....	264
9.	CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA:	264
10.	EFECTO CORONA:	264
ANEXO Nº. 7. CALCULO JUSTIFICATIVO CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO.....		266
1.	VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	266
2.	DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	266
3.	NORMAS CONSIDERADAS	266

4.	ACCIONES CONSIDERADAS	266
5.	SITUACIONES DE PROYECTO	269
6.	DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	272
7.	LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	272
8.	MATERIALES UTILIZADOS.....	272
9.	SISMO	272
ANEXO Nº. 8. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD		281
1.	OBJETO	281
2.	ALCANCE DEL DOCUMENTO	281
3.	INTRODUCCIÓN.....	281
4.	REGLAMENTACIÓN APLICABLE	281
5.	FASES DE PROYECTO.....	282
6.	FASE DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	292
7.	CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	296
MEDICIONES Y PRESUPUESTO		
RESUMEN DE PRESUPUESTO		
PLANOS.....		

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

La Agencia Pública de Puertos de Andalucía, promueve la Urbanización del Área Logística de Antequera, que tiene los siguientes antecedentes:

La Agencia Pública de Puertos de Andalucía (en adelante, APPA) elaboró un documento denominado Red Logística de Andalucía, que sirvió como base para la definición de las actuaciones en materia de áreas logísticas y centros de transporte de mercancías en los diversos instrumentos de planificación de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, principalmente el Plan de Infraestructura para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía 2007-2013 (en adelante PISTA), APROBADO POR Decreto 457/2008, de 16 de septiembre, y los diversos planes subregionales de ordenación del territorio.

En estos instrumentos de planificación, la zona de Antequera se contempló como un nodo logístico importante en la estructuración de la Red Logística.

Con el objeto de dotar de suministro de energía eléctrica a las nuevas infraestructuras vinculadas al Área Logística de Antequera, la Agencia Pública de Puertos de Andalucía proyecta la construcción de una subestación eléctrica 66/20 kV y una línea de suministro de alta tensión de 66 kV. La nueva subestación eléctrica se llamará "PUERTO SECO".

2. OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta para obtener su aprobación en conformidad con la Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico, Real Decreto 1955/2000 de 1 Diciembre. Además, de para definir, describir y justificar el cumplimiento de normativas vigentes para su aplicación; y para que sirva de base en su construcción e instalación.

3. EMPLAZAMIENTO

La subestación se ubicará en el término municipal de Antequera, en la provincia de Málaga, dentro de una parcela destinada a tal fin del Área Logística de Antequera. Según se indica en los planos de situación, emplazamiento y ubicación.

La parcela que ocupa la subestación tiene forma rectangular, las coordenadas de las cuatro esquinas de esa parcela expresadas en coordenadas UTM Huso 30 datum ED-50 son:

- 1: X=347983; Y=4101872
- 2: X=347935; Y=4101856
- 3: X=347957; Y=4101789
- 4: X=348005; Y=4101805

Del mismo modo el trazado de la línea de alta tensión que suministrará a la SET, tiene las siguientes coordenadas de entronque y final de línea:

- Entronque: X=347387; Y=4103054
- Fin de línea: X=347932; Y=4101853

4. ENTIDAD PETICIONARIA

Corresponde a AGENCIA PUBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA. NIF – Q-9155023-F, que actúa como titular de la propiedad.

La empresa AGENCIA PUBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA, es una entidad de derecho público adscrita a la Consejería de Fomento, infraestructuras y ordenación del territorio, competente para el desarrollo y aplicación de la política portuaria y la relativa a las áreas de transporte de mercancías del Gobierno de la Junta de Andalucía. Tiene su domicilio en la Calle Pablo Picasso, 6 - 7ª Planta 41018 Sevilla.

Como consecuencia de que las instalaciones deben ser integradas dentro de la red de distribución, una vez ejecutadas se cederán a La empresa ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L, está dedicada a la actividad de distribución de energía eléctrica, así como a construir, operar y mantener las instalaciones de distribución. Tiene su domicilio social en la ciudad de Barcelona, Avenida Vilanova, 12, C.P. 08018

5. ALCANCE DE LAS INSTALACIONES

Conexión a la red

Se pretende que la conexión de la línea de alta tensión a la red de distribución se lleve a cabo en el apoyo localizado en las coordenadas UTM huso 30 X 347387; Y 4103054, de la línea Bobadilla-Humilladero de 66 KV de tensión y perteneciente a ENDESA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA. A continuación, se muestra una imagen de dicho apoyo.



La conexión se realizará en entrada-salida (DC), relizandose una conversión aéreo subterránea en el apoyo fin de línea, para entrar en la SET. La entrada en aéreo a dicho apoyo se realizará con cable LA-280, la salida en subterráneo se realizará mediante cable de aluminio de 1.000 mm² de sección.

A continuación se muestra la carta de condiciones donde se describe la conexión a la red a realizar, así como la dotación que debe tener la subestación eléctrica.



Gestión Planes Singulares SUR
Avda Borbolla, 5
41004 Sevilla

ATT/ D. Onofre Sánchez Castaño
Agencia Pública Puertos de Andalucía
C/ Pablo Picasso,6
41018 Sevilla

Referencia solicitud:
MASMGJ039
0000070164

Asunto: Informe sobre infraestructuras eléctricas necesarias para atender la demanda total prevista del Área Logística de Interés Autonómico de Antequera (Puerto Seco)

Estimado Sr:

En relación al informe referido, le damos traslado de las cuestiones relativas a las Infraestructuras eléctricas de distribución que se deberán recoger en la tramitación de su expediente urbanístico, en base a lo legalmente establecido al respecto.

Estudio Técnico

Endesa Distribución Eléctrica, como Gestor de la red de distribución en la zona en la que se encuentra el Área Logística de Interés Autonómico de Antequera, ha realizado un estudio técnico para evaluar:

- Las nuevas infraestructuras a desarrollar para la conexión con las existentes
- Las infraestructuras existentes en servicio a reformar como consecuencia del desarrollo de su sector

El estudio ha sido realizado en base al escenario de carga actual de las redes, y de la demanda para fase 1 estimada por Uds en 15.125,66 kW con una demanda máxima total de 60 MW para el desarrollo completo .

En el caso en que surjan cambios en el uso o edificabilidad que modifiquen las necesidades de potencia, será necesario actualizar el estudio para adaptarlo a las nuevas condiciones de urbanización en el marco del desarrollo del sector. Todos los cálculos de dimensionamiento de estimación de nueva demanda deberán respetar la Instrucción del 14 de Octubre de 2004 y demás legislación vigente aplicable

Infraestructuras necesarias

Como resultado de este estudio, quedan definidas una serie de infraestructuras necesarias para dar cobertura a la demanda solicitada:

Fase 1 15 MW. Se mantienen las condiciones remitidas en la última comunicación de octubre 2017:

- Nueva subestación 66/20 conectada en entrada/salida a la Línea de 66 kV Humilladero-Bobadilla. La capacidad de transformación la subestación deberá ajustarse a la demanda de la primera fase (el transformación mínima normalizada 16 MVA)
- Ejecución de dos líneas MT desde dicha subestación hasta fase 1 del Área Logística de Antequera, en bucle autosuficiente, con conductor normalizado.
- Red de distribución interior del Sector así como Centros de transformación MT/BT y red de BT en número que cubran las necesidades reglamentarias de la fase 1.

Fase 2 desarrollo completo Puerto Seco. De acuerdo a sus observaciones en las reuniones mantenidas con Endesa, se presenta una alternativa para fase 2 que permita capitalizar las inversiones previstas en fase 1

- Instalación de una batería de condensadores 66 kV 28,8 MVAR en subestación Archidona para dotar a la red de 66 de capacidad suficiente.
- Ampliación de la transformación 66/20 de la subestación nueva prevista en fase I para poder atender la demanda de la potencia total prevista (transformación mínima normalizada 2x25 MVA)
- Ejecución de 8 líneas MT desde dicha subestación hasta la red interior del Área Logística de Antequera, en bucle autosuficiente, con conductor normalizado.
- Red de distribución interior del Sector así como Centros de transformación MT/BT y red de BT en número que cubran las necesidades reglamentarias del desarrollo completo.

Adicionalmente y para garantizar el cumplimiento del criterio de fiabilidad en n-1, en el escenario del desarrollo completo de la segunda fase y de acuerdo a la potencia definitiva deberá estudiarse la implantación de refuerzos adicionales en la red

El diseño de todas las instalaciones de distribución deberá realizarse conforme a la reglamentación vigente, así como a las Normas Técnicas de la empresa distribuidora para este tipo de instalaciones.

Reservas de suelo

Les recordamos asimismo que deberán recogerse en el texto del instrumento de planeamiento urbanístico a tramitar las necesarias reservas de suelo y servidumbres de paso y vuelo de instalaciones para permitir la construcción y posterior operación de las infraestructuras descritas, todo ello de acuerdo con el artículo 112 del RD 1955/00 sobre coordinación con planes urbanísticos.

En caso de existencia de problemas de espacio en la subestación Archidona para la instalación de los refuerzos indicados en el momento en que se consideren necesarios, se deberá proceder a gestionar la ampliación de la superficie actual de la subestación

Aspectos legales relativos a las redes de distribución

Obligación de costear las obras de urbanización

De acuerdo a la legislación eléctrica, la Ley 8/2007 del suelo, establece, entre las obligaciones de los promotores de las actuaciones de transformación urbanística la de costear las obras de urbanización e infraestructuras de conexión con las redes generales de servicios, así como las de



Gestión Planes Singulares SUR
Avda Borbolla, 5
41004 Sevilla

ampliación y reforzamiento de las existentes fuera de la actuación que ésta demande por su dimensión.

En este sentido y dado que este informe no establece una valoración de las obras eléctricas de urbanización, les indicamos que será necesario incluir dicho coste entre los costes generales de urbanización. Este concepto deberá incluirse en el Estudio Técnico Económico del Plan, en el modo que la legislación al respecto determine.

Titularidad de las redes de distribución

De acuerdo con la legislación vigente, todas las instalaciones destinadas a más de un consumidor tendrán la consideración de red de distribución, quedando titularidad de la empresa distribuidora de la zona, quien responderá de la seguridad y calidad de suministro.

Validez del Informe

Este informe tiene una validez de seis meses desde su recepción. En el momento en que se tramite y apruebe todo el planeamiento derivado, se deberá actualizar en base a la capacidad de la red existente y a los cambios que puedan darse en la potencia solicitada.

Agradeciéndole su confianza, quedamos a su disposición para atender cualquier consulta o aclaración sobre estas condiciones técnicas en el teléfono 954417311 ó a través del correo electrónico manuelmaria.garcia@enel.com



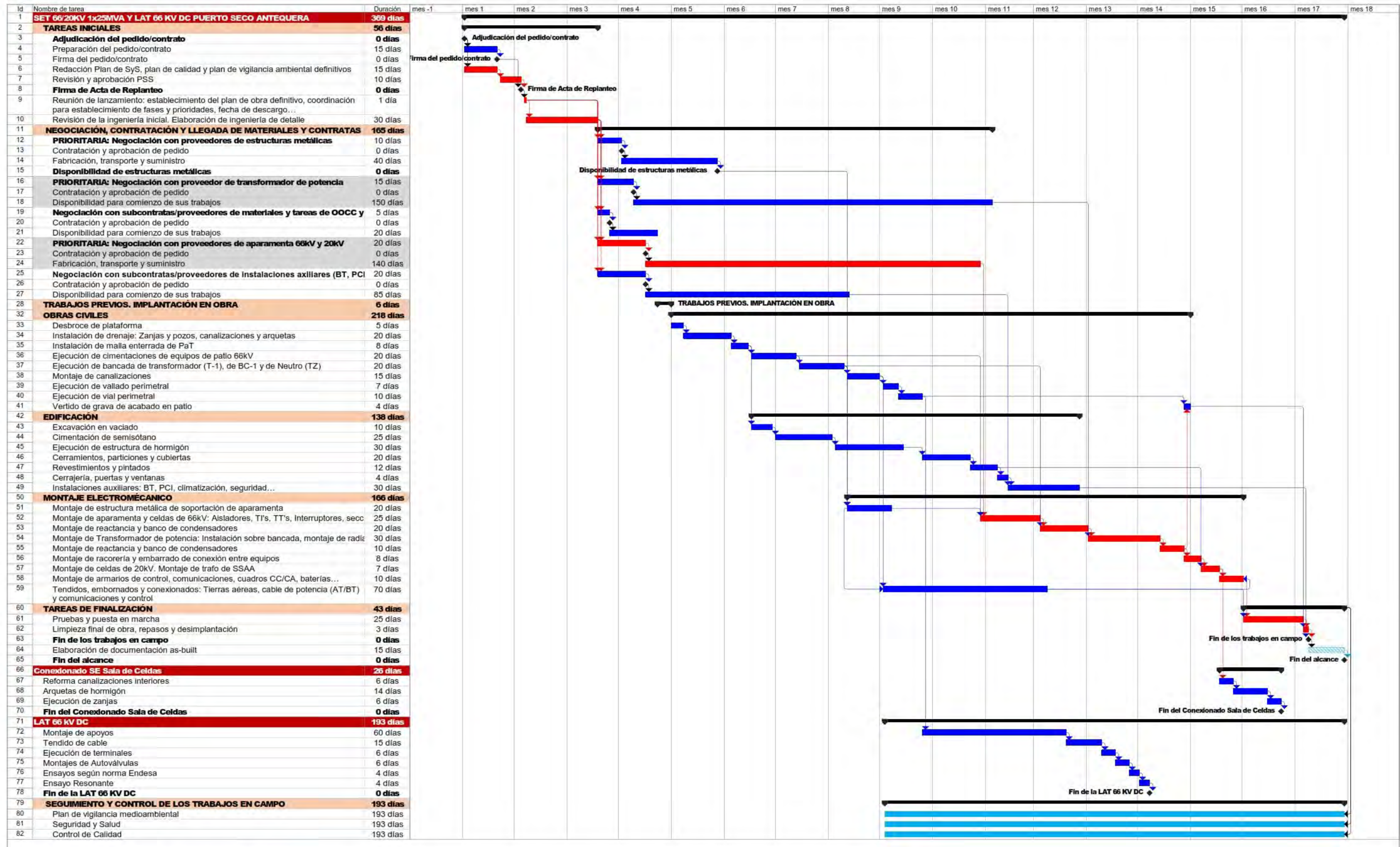
endesa
Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.

Manuel-Maria García Jaén
Endesa Distribución Eléctrica S.L.U.

09 de julio de 2019

6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA SET Y LA LAT

La puesta en servicio de la instalación se prevé que se realice antes de 18 meses tras la adjudicación de las obras. Como se muestra en el siguiente diagrama.



7. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Real Decreto. 337/2014, de 9 de mayo. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector Eléctrico
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. La nueva revisión entrará en vigor el 11 de enero de 2016.
- Normas Básicas de la Edificación “NBE”, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Normas Tecnológicas de la Edificación “NTE” vigentes que sean de aplicación.
- Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre Instrucción de Hormigón Estructural “EHE
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Normativa Europea EN
- Normativa Europea CEI
- Normativa Europea UNE
- Normativa propia de ENDESA
- Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.
- Ordenanzas municipales y condiciones impuestas por los organismos públicos afectados
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y Procedimientos Técnicos

- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA PARA LAS SUBESTACIONES AT/MT. SRZ001.**
- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA PARA LAS LINEAS AEREAS DE ALTA TENSION >36kV. LRZ001.**
- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA PARA LAS LINEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSION >36kV. KRZ001.**
- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA ESTANDAR DE CONVERSIONES AÉREO-SUBTERRÁNEAS. NDZ001.**

8. CONCLUSIÓN

Los datos expresados en la presente Memoria en unión de los documentos que se acompañan, entendemos serán elementos suficientes para conocer la instalación proyectada y servir para la obtención de la autorización y aprobación del Proyecto de ejecución.

Baena, 25 de octubre de 2.019

EL INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado nº 1.935 del C.OP.I.T.I.CO.



Fdo.- Francisco A. Lara Ortega

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA SET

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SET

Configuración

La Subestación estará constituida por:

- Parque de 66 KV.
- Parque de MT
- Transformación
- Sistema de Control y Protecciones
- Sistema de Medida para la facturación
- Sistema de Servicios Auxiliares
- Sistema de Telecomunicaciones
- Sistema de Puesta a tierra
- Sistema de Seguridad

Como se observa en la carta de ENDESA del apartado anterior, la subestación se dotará en una primera fase de equipos para una potencia de 15 MW, y en un futuro se ampliarán los equipos para alcanzar una potencia total de 50 MW.

Por ello, en este proyecto se hará toda la obra civil e instalaciones necesarias, para la segunda fase (2 transformadores de 25 MVA), pero solo se instalarán las máquinas y equipos necesarios para la primera fase, o sea un transformador de potencia de 25 MVA, superior a los 15 MW demandados.

En base a ello, se describen las instalaciones, obras y equipos a ejecutar.

Parque de 66 kV.

Tipo:	Interior blindada en SF ₆ (hexafluoruro de azufre).
Esquema:	Barra doble
Alcance:	2 posiciones de línea 1 posición transformador 1 posición de acople transversal

Parque de MT

Tipo:	Cabinas interior blindadas aisladas en gas SF ₆
Esquema:	Barra simple
Alcance:	1 posiciones de transformador 4 posiciones de línea 1 posición de Servicios Auxiliares 1 posición de condensadores

Transformación

Estará constituida por:

- 1 Transformadores 66/MT 25 MVA, con regulación en carga.
- 1 Reactancias de puesta a tierra
- 1 Resistencia de p.a.t.

Baterías de condensadores

Estará constituida por:

- 1 Baterías de condensadores de 4 MVar.

Sistema de Control y Protecciones

Se instalará un sistema integrado de control (SICOP) que integrará las funciones de control local, protecciones y telecontrol.

Sistema de servicios auxiliares

Estará constituido por:

- 1 Transformadores de 250 kVA. 20/0,400 kV.
- 2 Rectificadores batería 125 V. c.c. 100 Ah.

Sistema de Telecomunicaciones

La telecomunicación se realizará mediante fibra optica

Sistema de puesta a tierra

Puesta a tierra inferior

Se dimensionará de acuerdo con los siguientes datos:

- | | |
|----------------------------------|---|
| - Intensidad de defecto a tierra | 5.0 kA (Valor basado en datos de instalaciones similares) |
| - Duración del defecto | 0,5 seg. |
| - Tipo de electrodo | malla |
| - Material del conductor | cobre 95 mm ² |

Las tensiones de paso estarán por debajo de valores admitidos en la ITC-RAT 13.

Sistemas de seguridad

Formado por protección contraincendios y anti-intrusismo.

Parámetros básicos de diseño

CARACTERÍSTICAS	UND.	POS.66 kV.	POS.MT
Tensión nominal	kV.	66	20
Tensión más elevada para el material	kV.	72,5	24
Frecuencia nominal	Hz.	50	50
Tensión soportada f.i.	kV.	140	50
Tensión soportada rayo	kV.	325	125
Conexión del neutro		Rígido a tierra	Resistencia y Reactancia
Línea mínima fuga aisladores	mm.	1815	
Intensidad nominal barras	A.	2000	2000
Intensidad nominal pos. Línea	A.	1250	630
Intensidad nominal pos. Transf.	A.	1250	2000
Intensidad máxima de defecto trifásico	kA.	31.5	25
Duración del defecto trifásico	seg.	1	1

Obras civiles ,edificios y estructuras metalicas

Obras Civiles parque intemperie

Movimiento de tierras

La parcela donde se ubicará la subestación, será una parcela resultante de las obras de urbanización del Area Logistica de Antequera. Según el proyecto de urbanización dicha parcela, será prácticamente plana a una dota de +381.50 m.

Previamente a la construcción se deberá obtener una plataforma nivelada sobre la que se realizarán el conjunto de cimentaciones de la subestación.

Para las explanaciones, preparaciones del terreno, taludes, etc..., se seguirá las recomendaciones indicadas en el estudio geotécnico, que se adjunta en este proyecto.

Vallado perimetral

Se ha previsto un cierre perimetral de la subestación, en la zona de movimiento de transformadores mediante valla con la altura total marcada por el Reglamento de Alta Tensión (mínimo 2,50 metros). La valla será tipo electrosoldado y galvanizada. Los postes de sujeción serán circulares y estarán sujetos a un murete de hormigón armado. La valla se conectará a la red de tierras de la subestación en tramos regulares.

Para el acceso a la subestación se instalará dos puertas automáticas correderas para vehículos, con una luz de 6 metros, suficiente para el acceso de vehículos pesados a la subestación. Adyacente a dichas puertas se instalarán otras puertas de tipo peatonales.

Cimentación para transformador y sistema de recuperación y recogida de aceite.

Para la cimentación de los transformadores de potencia se construirá bancadas de hormigón armado dotadas de raíles. Los raíles permitirán el correcto centrado del transformador.

Estas bancadas realizarán también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga del mismo desde la cuba del transformador. Una de las bancadas de los transformadores actuará a su vez como depósito de recogida de aceite de todos los transformadores del parque, por lo que se conectará al resto de bancadas mediante canalización de fibrocemento con las pendientes adecuadas (1%).

La bancada de los transformadores se diseñará como una viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio.

Para permitir el correcto movimiento del aceite en caso de accidente, la capacidad de los cubetos de los transformadores será como mínimo del 20% del aceite del transformador que soporta. La bancada con función de depósito tendrá un volumen de al menos el mayor de los transformadores del parque, mayorada un 30% en previsión de la recogida de pluviales y sistema de extinción, si lo hubiese. Todas las bancadas dispondrán de un lecho de gravas a modo de cortafuegos.

Urbanizado de la zona y viales.

La entrada a la subestación se realizará desde el camino asfaltado principal. La intersección de este acceso con dicha carretera se realizará de acuerdo con las normas que para el caso tenga establecida el Ministerio de Fomento.

No está prevista la construcción de viales interiores hormigonados o asfaltados. En su lugar, y donde sea previsible el paso de vehículos, se realizará el compactado del terreno que permita el paso de vehículos pesados tipo góndolas o grúas para el mantenimiento o construcción. El ancho de los mismos será de 5 metros, y se balizarán en las zonas cercanas a los elementos en tensión de manera que se permita la circulación próxima a los mismos con seguridad y de acuerdo a la reglamentación (RD 614 de Riesgo eléctrico) Los materiales a utilizar cumplirán las Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Abastecimiento de agua y evacuación de aguas residuales.

Para el abastecimiento de agua corriente se utilizarán entronques con la red de abastecimiento de la urbanización

El drenaje de la subestación se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado.

Los colectores colocados en las zanjas de gravas evacuarán las aguas hacia una arqueta general de desagües que se conectará con la red de saneamiento de la urbanización.

El desagüe general exterior estará protegido contra la entrada de animales por medio de una malla metálica.

La conexión de los bajantes de los edificios se realizará mediante arquetas a pie de bajante que conectarán con la red general de la urbanización.

Las aguas fecales pasarán desde el aseo a una fosa séptica y de ésta al sistema de evacuación de la urbanización.

Conducciones de cables de control y potencia.

Con el objeto de proteger el recorrido de los cables de control y potencia se construirá una red de canales prefabricados para los primeros y zanjas para los segundos.

El conjunto de los canales de cables de control serán de hormigón armado o prefabricados tipo BREINCO o AVE.

Edificio

1.1.1.1.1 TIPOLOGÍA DEL EDIFICIO

El edificio tipo SUBESTACIÓN MIXTA BLINDADA ENDESA se englobaría dentro de la tipología de edificios con un sistema estructural de pilares y jácenas

El edificio presenta en su conjunto forma de doble prisma rectangular de diferentes anchuras y alturas. Uno de los prismas, de menor altura y anchura, está constituido por las salas de control y cabinas de MT, así como los cubículos para el alojamiento de los transformadores de servicios auxiliares y aseo. El segundo prisma lo compone la sala de cabinas GIS de AT.

La sala de cabinas de MT no dispondrá de sótano accesible. En su defecto contará con un foso para el acceso de los cables de MT a las cabinas. Bajo la sala de cabinas GIS, y con su misma superficie, se construirá un sótano visitable, al que se accederá mediante una escalera.

El edificio a construir será realizado a partir de elementos modulares prefabricados de hormigón armado en los que se realizarán y vendrán previstos los huecos y cajeados necesarios para la instalación de puertas, ventanas, rejillas y extractores.

La cimentación se realizará a base losa de cimentación, debiendo ejecutarse la preparación de la base de la manera indicada en el estudio geotécnico y planimetría adjunta.

Existen las siguientes zonas diferenciadas:

a) Sala de GIS

La sala de cabinas GIS constará de dos plantas, una a cota +0,35 m. y un sótano cuya solera estará a una cota de -3,15 m. Teniendo en cuenta las dimensiones de los forjados, el sótano dispondrá de una altura (entre solera y parte inferior de forjado) de 3,19 m. y la sala superior (entre parte superior de forjado y parte inferior de forjado de cubierta) de 4,6 m. No está prevista la instalación de puente grúa para el manejo de cabinas.

Tanto la sala superior como el sótano tendrán las mismas dimensiones interiores de 16,07 x 9,6 m.

El forjado sobre el que se instalarán las cabinas GIS se realizará mediante placas alveolares y capa de compresión. Las placas estarán dispuestas de forma que se puedan generar los huecos necesarios para el paso de los cables de AT y control hacia el sótano de la sala. De igual forma, se deberá realizar un hueco para la instalación de la escalera.

El suelo del sótano se realizará mediante una solera de 20cm.

Para la ventilación del sótano se realizarán huecos que permitan el acceso de aire desde el exterior, a través de las paredes de la sala GIS y de su forjado. Todos los huecos realizados deberán aislarse, con objeto de constituir el sótano y la sala, dos sectores de incendio diferentes. Además, deberá construirse un cerramiento de fábrica en la parte superior de la escalera a modo de vestíbulo con una puerta de acceso que permita la plena separación de sectores. El cerramiento será de menor altura que la sala, realizándose un pequeño techo.

Las paredes del sótano dispondrán de huecos prerrotos para el acceso de los cables subterráneos tanto de las líneas de AT (a un lado), como de los transformadores del parque (a otro lado).

La sala de cabinas GIS dispondrá de una puerta de grandes dimensiones para la introducción de las cabinas GIS desde el exterior de la subestación. Esta puerta dispondrá de muelle de carga. De igual forma, la sala dispondrá de una puerta de una hoja para el acceso al parque y otra puerta de doble hoja para el acceso a la sala de control, contigua a la sala de cabinas GIS y separada de ésta por un panel prefabricado.

Para el acceso directo al parque la sala GIS dispondrá de una puerta de una única hoja.

En el sótano se instalarán las estructuras metálicas necesarias para la sujeción y soporte de los cables de AT en conexión con las cabinas.

b) Sala control y equipos

Estará ubicada entre la sala GIS y la sala de MT.

La sala de control tendrá unas dimensiones interiores de 7 x 7,4 m. La sala se construirá mediante una solera sobre la que se colocarán los bastidores metálicos de sujeción de los cuadros de control. La superficie no ocupada por los cuadros de control se cerrará mediante un suelo técnico de 40cm de altura que permita el tendido de cables bajo el mismo. Se realizarán conducciones entre el suelo técnico y las salas de cabinas MT y cabinas GIS para el acceso de los cables de control y alimentación.

En la parte superior se realizará un falso techo que permita la instalación de las luminarias y equipos de aire acondicionado, quedando libre una altura de 3 m. entre el suelo técnico y el falso techo.

La sala de control estará separada de la sala de cabinas GIS con un panel prefabricado, y comunicada con ella a través de una puerta de doble hoja. Dadas las diferentes anchuras y alturas de estas salas, parte del panel de separación configurará una pared exterior del edificio.

Para el acceso al parque exterior y también a la zona de entrada de las líneas, tanto de MT como de AT, se dispondrán sendas puertas de una sola hoja. Para el acceso a la sala de celdas MT se colocará una puerta de doble hoja centrada en el panel de separación.

El acceso al aseo se realizará mediante una puerta situada en la sala de control.

c) Sala de MT, cubículos de TSA y aseo.

Estará ubicada anexa a la sala de control.

La sala dispondrá de una única planta con una solera de 20 cm. de manera que la cota final de suelo acabado será la cota +0.35, coincidente con la del resto de salas.

Las dimensiones interiores de la sala serán de 16,8 x 7,4 m. incluyendo los 2 cubículos para los transformadores de SSAA y el aseo. Los cubículos y el aseo se realizarán mediante tabiques de fábrica.

La altura libre de la sala será de 3,5 m.

Las cabinas de MT se instalarán formando 2 filas enfrentadas (en esta primera fase, solo una fila) y configurando entre ellas un pasillo de acceso y maniobra que conectará las puertas de acceso a la sala de control y exterior del edificio. Se dejará espacio en la trasera de las celdas para facilitar su mantenimiento, sin tener carácter de pasillo de maniobra o inspección

Bajo las cabinas se construirá un foso para el acceso de los cables de MT a las celdas. Este foso tendrá una altura de 1,4 metros y se accederá al mismo mediante las chapas de cierre existentes delante o detrás de las celdas. Las celdas se instalarán sobre bastidores metálicos apoyados en el foso y adecuados al modelo de celda a instalar.

El pasillo central entre las filas de cabinas se realizará mediante forjado colaborante soportado sobre estructura metálica, permitiendo el paso entre los fosos bajo las dos filas de cabinas.

La introducción de las celdas y otros equipos se realizará mediante puerta de doble hoja hacia el exterior situada entre los dos cubículos de transformadores de SSAA. Esta puerta contará con muelle de descarga, junto con las 2 puertas de acceso a los cubículos de TSA. La sala también contará con una puerta para acceso directo al parque.

1.1.1.1.2 ACABADOS DEL EDIFICIO

a) Acabados exteriores de fachada

(a definir según tipología de la zona y prescripciones municipales)

b) Acabados interiores de edificio

Interiormente se pintará el edificio dando las capas de pintura necesarias.

Las tabiquerías de fábrica de ladrillo, recibirán un tratamiento de guarnecido y enlucido de yeso, para posteriormente ser pintadas.

El acerado perimetral del edificio, irá acabado con baldosa.

Las soleras interiores en la planta alta serán con acabado remolinado con helicóptero y pintado con pintura de resina de color gris piedra.

Todas las estructuras metálicas del edificio se tratarán con vermecurita.

c) Acabados de carpintería metálica

Las puertas irán en chapa galvanizada a las cuales se les dará una imprimación previa para su posterior pintado. El RAL de las puertas será definido por ENDESA.

1.1.1.1.3 CUBIERTA

Debido a las diferentes alturas y dimensiones de las salas, el edificio contará con 2 dos cubiertas de características similares pero de diferentes dimensiones y alturas. La cubierta estará constituida por las siguientes capas:

- La cubierta estará soportada por placas alveolares de 20cm en el caso de la sala de control y 26cm en el caso de la sala de cabinas GIS.
- Sobre las placas alveolares se colocaría la correspondiente capa de compresión y mallazo de reparto.
- Hormigón para formación de pendientes.
- Capa de emulsión bituminosa.
- Lámina impermeabilizante bituminosa.
- Lámina bituminosa de superficie autoprotegida.

La evacuación de pluviales será separada entre ambas cubiertas y consistentes en canalones y bajantes de PVC.

1.1.1.1.4 SERVICIOS COMUNES DEL EDIFICIO

El edificio estará dotado de un sistema de climatización por bomba de calor con termostato situado en la zona de control del edificio que permitirá conservar unas condiciones uniformes de temperatura en el interior del edificio.

También estará dotado de un sistema de detección de incendios a base de detectores termovelocimétricos 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 edificio también estará dotado de sistema de antitrusismo con alarma.

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 (antiincendios y antitrusismo), tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos, y de ella partirá una señal para la señalización local y otra hacia el sistema de comunicaciones.

El sistema de extinción consistirá en un sistema de extintores móviles de 5 Kg de capacidad de CO₂ en el interior del edificio.

Se ha previsto dotar al edificio de los sistemas de alumbrado adecuados con los niveles luminosos reglamentarios.

El alumbrado normal se llevará a cabo mediante luminarias semiestancas equipadas con equipos de fluorescencia en alto factor. Su distribución será empotrada en falso techo en la zona de control, y de forma uniforme evitándose sombras y zonas de baja luminosidad que dificulten las labores de control y de explotación.

En los puntos que así se requiera se dispondrá de un alumbrado localizado que refuerce al general de la instalación.

Los circuitos de alumbrado se alimentarán desde el cuadro de Servicios Auxiliares donde se dispondrán los interruptores magnetotérmicos de protección de los diferentes circuitos así como los dispositivos de protección diferencial de los mismos.

El edificio estará dotado de los sistemas de alumbrado de emergencia necesarios de arranque instantáneo ante la ausencia de la tensión principal. Los equipos serán autónomos, de la potencia y rendimiento reglamentario. Además de las funciones propias de alumbrado de emergencia, cumplirán también las de señalización de los diferentes puntos de salida y evacuación del personal.

Estructura metálica

Para el soporte de aparatos se utilizarán estructuras metálicas formadas por perfiles de acero S275JR según CTE-SE-A de calidad soldable y con protección galvanizada de 5 grs. por m² según norma EN/ISO 1461. Los elementos serán modulares y se unirán por tornillería de acero inoxidable.

2. PARQUE DE 66 Kv

Descripción

El parque de 66 kV será interior de doble barra y estará formado por:

- 2 posiciones de líneas compuestas por:
 - 1 Celda blindada de SF6 salida subterránea
- 1 posiciones de transformador compuestos por:
 - 1 Celda Blindada SF6
 - 3 Pararrayos unipolares
- 1 posición de acople trasversal compuesto por:
 - 1 Celda blindada SF6
- Barras colectoras blindadas SF6

Características de los componentes

Celdas blindadas de SF6

El equipo blindado con aislamiento en hexafluoruro de azufre (SF6), encapsulado monofásico ó trifásico, formado por elementos unipolares ó tripolares, en los cuales la aparamenta de corte será siempre de acción tripolar, estará compuesto por un número determinado de celdas dispuestas de forma contigua una al lado de la otra formando una sola fila. En cualquier caso deberá permitir una ampliación futura por uno de los extremos.

La composición de los diferentes tipos de celdas, que constituyen el conjunto de la instalación blindada de doble barra, con aislamiento de hexafluoruro de azufre (SF6), es la siguiente:

Celda de Transformador

- 2 Tramos de barras con envolvente unipolar o tripolar.
- 2 Seccionadores de barras con accionamiento eléctrico tripolar.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar.
- 1 Interruptor automático con accionamiento tripolar.
- 9 Transformadores de intensidad toroidales relación apropiada, para contaje, medida ó protección.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar con cierre brusco.
- 1 Envolvente unipolar ó tripolar para terminales de cables, tipo seco ó aceite a presión, de la sección normalizada.

Celda de Salida por Cable Subterráneo

- 2 Tramos de barras con envolvente unipolar o tripolar.
- 2 Seccionadores de barras con accionamiento eléctrico tripolar.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar.
- 1 Interruptor automático con accionamiento tripolar.
- 9 Transformadores de intensidad toroidales relación apropiada, para contaje, medida ó protección.

- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar.
- 1 Seccionadores de entrada con accionamiento eléctrico tripolar.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar con cierre brusco.
- 3 Transformadores de tensión inductivo.
- 1 Envolvente unipolar ó tripolar para terminales de cables del tipo seco ó aceite a presión de la sección normalizada.

Celda de Acoplamiento de Barras Colectoras

- 2 Tramos de barras con envolvente unipolar o tripolar.
- 2 Seccionadores de barras con accionamiento eléctrico tripolar.
- 2 Seccionadores de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar.
- 1 Interruptor automático con accionamiento tripolar.
- 6 Transformadores de intensidad toroidales relación apropiada, para medida ó protección.

Barras Colectoras

Las barras colectoras, con envolvente metálica monofásica o trifásica, estarán aisladas con hexafluoruro de azufre (SF6), e irán equipadas con los elementos siguientes:

- 1 Transformadores de tensión en cada juego de barras.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar con cierre brusco en cada juego de barras.

Características asignadas comunes

Esquema		Simplificado DB
Tensión nominal de la red	KV	66
Tensión más elevada para el material	KV	72,5
Tensión soportada de corta duración a f.i.(valor eficaz)	KV	140
Tensión soportada con impulsos tipo rayo (valor de cresta)	KV	325
Frecuencia	Hz	50
Corriente en servicio continuo salida de línea, transformador y acoplamiento	A	1250
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	KA	31,5
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración	KA	100

Características asignadas de los interruptores automáticos

Tensión más elevada para el material	kV	72,5
Tipo de fluido para aislamiento y corte		SF6
Corriente en servicio continuo salida de línea, transformador y acoplamiento	A	1250
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	31,5
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración (límite dinámico)	kA	80
Secuencia de maniobra	msec	O-0,3s-CO-1min-CO
Tiempo de apertura	msec	< 50
Tiempo de cierre	msec	< 150
Tiempo de cierre-apertura	msec	< 150
Tensión auxiliar alimentación motor	Vcc	125 +10% -15%
Tensión auxiliar bobinas de apertura	Vcc	125 +10% -30%
Tensión auxiliar bobinas de cierre	Vcc	125 +10% -15%

Características asignadas de los transformadores de tensión

Tensión más elevada para el material	kV	72,5
Relación de transformación	V	66:√3/0,11:√3-0,11:√3-0,11:3
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		25 VA cl.0,2
2º Arrollamiento		25 VA cl 0,5-3P Indistintamente
3º Arrollamiento		10 VA 6P
Factor de tensión		1,2 continuo – 1,5 30 seg

Características asignadas de los transformadores de intensidad

Tensión más elevada para el material	kV	72,5
Tipo		toroidal

Relación de transformación
Potencias y clases de precisión
1º Arrollamiento
2º Arrollamiento
3º Arrollamiento
4º Arrollamiento

A

10 VA cl.0,2S Fs<5
20 VA cl.0,5 Fs<5
30 VA cl.5P30
30 VA cl.5P30

Características asignadas de los seccionadores

Tensión más elevada para el material	kV	72,5
Corriente asignada	A	1250
Tensión soportada frecuencia industrial	kV	140/160
Tensión soportada rayo	kV	325/375
Accionamiento cuchillas principales		Motorizado
Accionamiento cuchillas p.a.t.		Motorizado
Poder de cierre secc.p.a.t. cierre brusco	kA	80
Tensión aux. alimentación motor y accionamiento	Vcc	125 +10% -15%

Armarios de control y mando

En cada celda existirá un compartimento o una sección específica de un armario común, en el que estarán ubicados los elementos de control, mando y medida necesario, que como mínimo, serán los siguientes:

- Indicadores de posición de la aparamenta de corte dispuestos de forma que cumplan con el esquema unifilar.
- Indicadores relativos a la medida de parámetros
- Indicadores relativos al sistema de acumulación de energía.
- Indicadores relativos al estado del gas SF6.
- Regletas de bornes adecuadas para que los mandos e indicaciones citadas anteriormente puedan llevarse a distancia.
- Regletas de bornes donde concurren los contactos auxiliares libres de potencial de la aparamenta de corte, así como los secundarios de los transformadores de medida.
- Relés y otros elementos auxiliares necesarios para conseguir las funciones requeridas.

Con objeto de facilitar los trabajos de mantenimiento, se emplearán elementos de la marca y modelos que normalmente utiliza el Grupo ENDESA y que tiene reconocidos a este fin (relés auxiliares, pulsadores, regletas de bornes, etc.)

El cableado de los armarios se realizará de acuerdo con lo indicado en el procedimiento GE NMC001 "Procedimiento para el conexionado de armarios cuadros y paneles".

Todos los circuitos estarán preparados para soportar una tensión de prueba contra masa de 2000 V 50 Hz 1 min.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Generalidades

La celda deberá diseñarse de forma tal que las operaciones normales de explotación, de control y de mantenimiento puedan efectuarse sin riesgo para las personas.

El equipo blindado en SF6 estará compartimentado adecuadamente para evitar que un arco interno en uno de los compartimentos pueda extenderse a los demás. El mismo razonamiento será aplicado para una eventual fuga de gas, que solo deberá afectar al compartimento en cuestión y no a los demás.

Cada compartimento dispondrá de elementos de llenado y vaciado, y de un sistema de vigilancia de presión de gas.

La forma constructiva del equipo deberá permitir su futura ampliación manteniendo uno de los dos juegos de barras en servicio.

Todos los materiales de construcción y características idénticas susceptibles de sustitución, deberán ser intercambiables.

Envolvente

La envolvente deberá ser metálica, amagnética, y deberá presentar una rigidez mecánica tal que asegure el perfecto funcionamiento de todas las partes móviles situadas en su interior,
La envolvente deberá soportar el vacío en el proceso de llenado de gas.

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

Toda la tornillería, los resortes y elementos auxiliares serán de materiales no oxidables, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 37507.

Los elementos metálicos en contacto entre sí, deberán ser de naturaleza tal que no se produzca corrosión, debido al par galvánico que pueda aparecer en presencia de humedad.

Dieléctrico

El dieléctrico utilizado como medio de aislamiento y extinción, será hexafluoruro de azufre SF₆, con una presión superior a la atmosférica. Las prescripciones para el hexafluoruro de azufre nuevo, son las indicadas en la norma UNE 21339

Manómetros

El control de la presión del gas en cada compartimento será realizado mediante manómetros, los cuales para facilitar la lectura se situarán agrupados para cada una de las celdas.

Los manómetros dispondrán de una indicación local de la presión y un juego de dos contactos de alarma por baja presión y uno por alta presión de gas. Las indicaciones estarán corregidas por la temperatura del gas, siendo su respuesta función de la densidad.

El ajuste de los niveles de presión de alarma se hará con una resolución elevada, de forma que pequeños errores en la posición del elemento de ajuste no representen diferencias importantes en el valor de respuesta.

Puesta a tierra

Todos los elementos constitutivos de la envolvente deberán estar conectados a tierra.

Todas las partes metálicas previstas para esta puesta a tierra y que no forman parte de un circuito principal o auxiliar deberán conectarse a tierra.

Estanqueidad

La estanqueidad de los compartimentos estará garantizada. En cualquier caso la fuga anual admisible de la aparamenta bajo envolvente metálica de forma conjunta y por compartimento será inferior al 1 %.

Grados de protección de los circuitos auxiliares y partes en movimiento

El grado de protección de las personas contra contactos con las piezas bajo tensión o en movimiento y la penetración de cuerpos sólidos extraños será igual a IP53X de acuerdo con la Norma UNE EN 60517.

Arco interno

Ante la posibilidad de que se produzca un cortocircuito en el interior de la envolvente del gas, que conduzca a la destrucción del compartimento de la celda, se adoptarán las condiciones constructivas necesarias para garantizar la seguridad de las personas que puedan encontrarse en su proximidad. Se deberá cumplir lo indicado en la Norma UNE EN 60517.

Dispositivo de seguridad contra sobrepresiones

Cada uno de los compartimentos que componen la celda estará equipado de una placa de seguridad que, en el caso de producirse un arco interno, facilite la salida de los gases producidos mediante su apertura.

Dicha placa de seguridad estará situada y diseñada de tal forma que la proyección de los citados gases no pueda incidir sobre el operador ni dañar los cables de alta tensión.

Dilatación

El equipo blindado de SF6 en su conjunto dispondrá de los elementos necesarios para absorber las dilataciones que puedan producirse en el mismo.

Letreros identificación de equipos

El equipo y las diferentes celdas que lo componen dispondrán de letreros de identificación de acuerdo con lo indicado en la correspondiente norma del Grupo ENDESA

Pararrayos

Características asignadas

Tensión más elevada para el material	kV	72,5
Tensión asignada servicio continuo	kV	48
Tensión asignada	kV	60
Corriente nominal de descarga onda 8/25 µseg	kA	10
Clase de descarga		3
Aislamiento externo		goma-silicona
Contador de descarga		Incluido

Transformador de tensión inductivo de barras

Características asignadas

Tensión más elevada para el material	kV	72,5
Relación de transformación	V	66:√3/0,11:√3-0,11:√3-0,11:3
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		25 VA cl.0,2
2º Arrollamiento		25 VA cl 0,5-3P Indistintamente
3º Arrollamiento		10 VA 6P
Factor de tensión		1,2 continuo – 1,5 30 seg

Conductores desnudos

Las conexiones entre aparatos se realizaran con conductor de las siguientes características:

Características asignadas

Naturaleza del conductor		Al-Ac
Denominación		LA-450
Sección real	mm2	454,5 mm2

Las conexiones cobre-cobre se realizarán con conectores de bronce y las de cobre-aluminio se realizarán con conectores monometálicos (Anodo masivo)

Conductores aislados

Las conexiones entre las celdas GIS y los transformadores de potencia se realizarán con cable unipolar subterráneo de alta tensión 67/132 kV de las siguientes características:

Características asignadas

Tensión asignada	kV	66
Tensión más elevada para el material	kV	72,5
Tensión soportada a impulsos tipo rayo	kV	325
Valor para determinar la tensión de ensayo (Uo)	kV	36
Conductor		Aluminio

Sección conductor	mm2	630
Pantalla		Cobre
Sección pantalla	mm2	120
Ensayos y resto de características		s/Norma GE KN001

Terminales

Los terminales del cable 67/132 kV para conexión al transformador de potencia tendrán las siguientes características:

Características asignadas

Tensión asignada	kV	66
Tensión más elevada para el material	kV	72,5
Tensión soportada a impulsos tipo rayo	kV	325
Valor para determinar la tensión de ensayo (Uo)	kV	36
Tipo de aislador		Composite
Gradiente en pantalla sobre conductor	kV/mm	6,8
Gradiente de aislamiento	kV/mm	3,5
Línea de fuga	mm	1815
Ensayos y resto de características		s/Norma GE KN003

Los terminales del cable 38/66 kV para conexión a las celdas GIS de 72,5 kV tendrán las siguientes características:

Características asignadas

Tensión asignada	kV	132
Tensión más elevada para el material	kV	72,5
Tensión soportada a impulsos tipo rayo	kV	325
Valor para determinar la tensión de ensayo (Uo)	kV	36
Tipo de aislador		Composite
Gradiente en pantalla sobre conductor	kV/mm	6,8
Gradiente de aislamiento	kV/mm	3,5
Interfase Terminal-Conductor	mm	s/IEC-60859

Parque de MT

Descripción

El parque de 20 kV será interior de simple barra y constará de un número determinado de celdas dispuestas de forma contigua una al lado de la otra formando una sola fila ó dos filas separadas. En cualquier caso deberá permitir una ampliación futura por ambos extremos.

El alcance de las celdas a instalar será el siguiente:

- 1 celda de transformador
- 4 celdas de línea
- 1 celdas de servicios auxiliares
- 1 celda de condensadores
- Barras colectoras

La composición de los diferentes tipos de celdas que constituyen el conjunto de la instalación blindada de simple barra con aislamiento de hexafluoruro de azufre (SF6) es la siguiente:

Celdas de transformador

- 1 Tramos tripolares de barras.
- 1 Seccionador tripolar de conexión a barras.
- 1 Seccionador tripolar de tres posiciones para conexión a barras y puesta a tierra del cable.

- 1 Interruptor tripolar automático.
- 6 Conectores enchufables para conexión de cable seco de hasta 2x500 mm² por fase para la serie de 36 kV.
- 3 Transformadores de tensión.
- 3 Conjuntos de Transformadores de intensidad de fase toroidales para contaje, medida y protección.
- 3 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido.
- 1 Compartimiento para elementos de control y mando, y para equipos electrónicos de contaje.

Celdas de línea

- 1 Tramos tripolares de barras.
- 1 Seccionador tripolar de conexión a barras.
- 1 Seccionador tripolar de tres posiciones para conexión a barras y puesta a tierra del cable.
- 1 Interruptor tripolar automático.
- 3 Conectores enchufables para conexión de cable seco de hasta 1x400 mm² Al por fase.
- 3 Transformadores de intensidad de fase toroidales para protección.
- 3 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido.
- 1 Compartimiento para elementos de control y mando, y para equipos electrónicos de control y protección.
- 1 Conector para prueba cable.

Celdas de condensadores

- 1 Tramos tripolares de barras.
- 1 Seccionadores tripolares de tres posiciones para conexión a barra y puesta a tierra del cable.
- 12 Conectores tipo 2 para conexión del cable.
- 6 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido (3 en cada tramo de barra).
- 1 Compartimiento para elementos de control y mando, y para equipos electrónicos de control.

Celda de servicios auxiliares

- 1 Tramo tripolar de barras.
- 1 Seccionador tripolar de conexión a barras.
- 1 Seccionador tripolar de tres posiciones para conexión a barras y puesta a tierra del cable.
- 3 Fusibles.
- 3 Conectores enchufables para la conexión de cable subterráneo de hasta 1x95 mm² Al por fase.
- Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido

Barras colectoras

Las barras blindadas de 1250 A de intensidad nominal tendrán aislamiento en hexafluoruro de azufre (SF₆) monofásico o trifásico, e irán equipadas con los equipos siguientes:

- 3 Transformadores de tensión en cada juego de barras.

Características de los componentes

Características asignadas comunes

Características asignadas

Tensión nominal de la red	KV	20
Tensión más elevada para el material	KV	24
Tensión soportada de corta duración a f.i.(valor eficaz)	KV	50
Tensión soportada con impulsos tipo rayo (valor de cresta)	KV	125
Frecuencia	Hz	50

Corriente en servicio continuo salida de línea	A	630
Corriente en servicio continuo transformador	A	1250
Corriente en servicio continuo barras	A	1250
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	KA	25
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración	KA	63

Características asignadas de los componentes

Características asignadas de los interruptores automáticos

Tensión más elevada para el material	kV	24
Tipo de fluido para aislamiento y corte		SF6
Corriente asignada en servicio continuo transformadores	A	1250
Corriente asignada en servicio continuo líneas	A	630
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	25
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración (límite dinámico)	kA	63
Secuencia de maniobra	msec	O-0,3s-CO-15 seg-CO
Tiempo de apertura	msec	< 65
Tiempo de cierre	msec	< 150
Tiempo de cierre-apertura	msec	< 65

Características asignadas de los transformadores de tensión

Tensión más elevada para el material	kV	24
Relación de transformación	V	22.000:√3/110:√3-110:3
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		25 VA cl.0,2
2º Arrollamiento		25 VA cl 0,5-3P Indistintamente
Factor de tensión		1,2 continuo – 1,5 30 seg

Características asignadas de los transformadores de intensidad

Tensión más elevada para el material	kV	24
Tipo		toroidal
Relación de transformación celda transformador	A	2000/5-5-5
Relación de transformación celda línea	A	1000/5-5-5
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		15 VA cl.0,2S Fs<5
2º Arrollamiento		15 VA cl.5P25
3º Arrollamiento		15 VA cl.5P25

Características funcionales de los seccionadores de puesta a tierra

La maniobra de puesta a tierra de los cables se realizará siempre a través del interruptor automático.

Los seccionadores de puesta a tierra tendrán un poder de cierre combinado con el interruptor automático de 63 kA (valor de cresta).

Características funcionales de los seccionadores de puesta a tierra

La maniobra de puesta a tierra de los cables se realizará siempre a través del interruptor automático.

Los seccionadores de puesta a tierra tendrán un poder de cierre combinado con el interruptor automático de 63 kA (valor de cresta).

Conductores

La conexión del transformador de potencia en 20 kV con su correspondiente cabina se realizará con conductor aislado de las siguientes características:

Características asignadas

Tensión nominal de la red	kV	24
Tensión asignada del cable (Uo/U)	kV	18/30
Sección	mm2	630
Naturaleza del conductor		Aluminio
Intensidad admisible(enterrado 1 m, terna de cables en contacto mutuo)	A	1700
Nº de conductores por fase		2
Sección mínima de la pantalla	mm2	16

3. TRANSFORMACIÓN

Descripcion

Se instalaran, en esta primera fase 1 unidad transformador 66 /MT de 25 MVA.El neutro de 20 kV se conectará a tierra a través de una resistencia más reactancia que limitará la corriente de defecto a tierra a 300 A.

Características de los componentes

Características asignadas Transformador de potencia 66/20 kV

Tensiones en vacío		
AT	V	66.000±11x1.000 V
BT (Estrella)	V	27.000/1500 V
Potencia por arrollamiento en toma de menor tensión		
AT	MVA	20/25 ONAN/ONAF
BT	MVA	20/25 ONAN/ONAF
Grupo de conexión AT/BT		Yy11
Dispositivo cambio de tensiones		
AT		Regulador en carga 23 pos.
Clase de refrigeración		ONAN-ONAF
Tensión cortocircuito 75º base 40 MVA		16 ± 7,5 %

Características asignadas Resistencia de puesta a tierra

Instalación		Exterior
Tensión nominal de la red	kV	20
Tensión asignada de la reactancia	kV	22
Tensión máxima asignada	kV	24
Intensidad de defecto asignada	A	300
Intensidad permanente asignada	A	50
Resistencia	Ohm	42.3

Características asignadas Reactancia de puesta a tierra

Instalación		Exterior
Tensión nominal de la red	kV	20
Tensión asignada de la reactancia	kV	22
Tensión máxima asignada	kV	24
Intensidad de defecto asignada	A	300
Intensidad permanente asignada	A	50
Impedancia homopolar por fase	Ohm	22
Conexión arrollamientos		Zig-Zag
Refrigeración		ONAN

4. BATERÍAS DE CONDENSADORES

Estarán constituidas por:

- Un conjunto de condensadores conectados en doble estrella. Los neutros de ambas estrellas estarán unidos y aislados de tierra.
- Un interruptor automático de corte en hexafluoruro de azufre, o en vacío.
- Un transformador de intensidad en la unión de los neutros, para la detección de posibles desequilibrios.
- Tres transformadores de intensidad para protección.
- Un seccionador de puesta a tierra, con contactos auxiliares que actuarán a través del eje de accionamiento.
- Una reactancia limitadora de la sobrecorriente de conexión.
- Un enclavamiento mecánico y eléctrico entre el interruptor automático y el seccionador de puesta a tierra.
- Un armario de control y conexionado.
- La batería de condensadores y los elementos indicados anteriormente se ubicará en el interior de una envolvente metálica.

Características asignadas de las baterías

Tensión Red	kV	20
Potencia batería	MVar	4
Número total de condensadores		12
Potencia de condensador	kVar	333
Número estrellas		2
Nº de condensadores en paralelo en estrella 1		2
Nº de condensadores en paralelo en estrella 2		2
Nº de grupos en serie		1
Tensión nominal de la batería	kV	22
Nivel aislamiento	kV	24/50/125

Características del interruptor automático

Servicio		Interior
Tensión asignada	kV	24
Corriente asignada en servicio continuo	A	630
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	25
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración (límite dinámico)	kA	63

Características asignada de los transf.de intensidad

Transformador de intensidad para desequilibrio	5/5 A 10 VA cl.1
Transformador de intensidad para sobreintensidad	5/5 A 10 VA cl.1

Características asignada reactancias

Nº de inductancias		1 por batería
Valor de la inductancia	μ H	50

Características asignada seccionador p.a.t. estrella

Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	16
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración (límite dinámico)	kA	40
Nivel de aislamiento	kV	24

5. SISTEMA DE CONTROL

Se instalará un Sistema Integrado de Control y Protección (en adelante SICOP) con las siguientes características:

Tecnología

El SICOP será de tecnología numérica y configuración distribuida, formado por una unidad de control de la subestación (en adelante UCS) y varias unidades de control de posición (en adelante UCP).

Funciones

El SICOP incorporará las funciones de control local, telecontrol, protección y medida de todas las posiciones de la subestación incluidos los Servicios Auxiliares tanto de corriente continua como de corriente alterna.

Funciones principales de la UCS

- a) Mando y Señalización de todas las posiciones de la subestación
- b) Ejecución de automatismos generales a nivel de subestación.
- c) Presentación y gestión de las alarmas del sistema.
- d) Gestión de las comunicaciones con el sistema de Telecontrol.
- e) Gestión de las comunicaciones con todas las UCP
- f) Gestión de periféricos: terminal local, impresora y módem.
- g) Generación de informes.
- h) Sincronización horaria.
- i) Opcionalmente, 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.

Funciones principales de las UCP

- a) Medida de valores analógicos (intensidad, tensión, potencia, etc.) directamente desde los secundarios de los TT/I y TT/T
- b) Protección de la posición.
- c) Mando y señalización remota de los dispositivos asociados a la posición. (interruptores, seccionadores, etc.)
- d) Adquisición de las entradas digitales procedentes de campo asociadas a la posición.
- e) Gestión de alarmas internas de la propia UCP.

Disposición constructiva

Los distintos elementos integrantes del SICOP se dispondrán de la siguiente forma:

- Un armario central en el que se instalará el equipamiento general de la subestación y que se ubicará en el edificio o sala de control. Este armario contendrá la UCS y todos los módems excepto los que comunican con el Telemando (Despacho de Maniobras).
- Las diferentes UCP se instalarán en los armarios de protección de la subestación.
- La red de comunicaciones se instalará en las conducciones de cables de la subestación y será de fibra óptica de plástico protegida contra la acción de los roedores.
-

6. SISTEMA DE PROTECCIONES

Lineas 66 kv.

Las funciones protectivas se agruparán en dos niveles y se usarán, a ser posible, mediante dos únicos relés multifunción. Estos relés multifunción deberán ser de diferente marca y modelo.

En todo caso ver el apartado 7.6.5 de la norma SRZ001 de E.D.E.

LÍNEAS 66 kv. FUNCIONES PROTECTIVAS PRINCIPALES

- Relé de distancia (21)
- Relés de sobreintensidad de tiempo inverso (51/51N), para falta entre fases y fase tierra.
- Diferencial longitudinal, fases segregadas (87L)
- Relé de sincronización para control de cierre de la línea.(25)
- Reenganchador trifásico.(79)
- Imagen térmica (49)
- Máxima intensidad direccional de tierras (67N)
- Vigilancia de bobinas (3)
- Localizador de defectos
- Oscilografía

LÍNEAS 66 kv. FUNCIONES PROTECTIVAS SECUNDARIAS

- Relé de distancia (21)
- Relés de sobreintensidad de tiempo inverso (51/51N), para falta entre fases y fase tierra.
- Relé de sincronización para control de cierre de la línea.(25)
- Reenganchador trifásico.(79)
- Imagen térmica (49)
- Máxima intensidad direccional de tierras (67N)
- Vigilancia de bobinas (3)
- Localizador de defectos
- Discordancia de polos
- Oscilografía

Transformadores 66/MT

- Sistema de protecciones propias formado por:

- Protección térmica mediante termostato y termómetro.
- Protección Buchholz.
- Protección de presión interna.
- Protección de nivel de aceite.
- Protección de ventiladores.
- Protección de regulador.

Transformadores at/mt. Funciones protectivas principales

- Diferencia de transformador (87T)
- Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) y sobreintensidad instantánea (3 fases + neutro) AT (50/51 F-N AT)
- Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva) puesta a tierra neutro AT (51G AT)
- Sobreintensidad (3 fases+neutro) a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) MT.(51 F-N MT)
- Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) puesta a tierra neutro MT.(51G MT)
- Detector intensidad impedancia puesta a tierra MT (50/51G MT)
- Subfrecuencia (81m)
- Derivada de frecuencia (81df/dt)
- Sobretensión homopolar (a tiempo definido) MT (59N MT).
- Imagen térmica impedancia puesta a tierra neutro MT (49 Zpat Mt)
- Vigilancia de bobinas (3)
- Oscilografía

Transformadores at/mt. Funciones protectivas secundarias

- Diferencia de transformador (87T)
- Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) y sobreintensidad instantánea (3 fases + neutro) AT (50/51 F-N AT)
- Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva) puesta a tierra neutro AT (51G AT)
- Sobreintensidad (3 fases+neutro) a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) MT.(51 F-N MT)
- Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) puesta a tierra neutro MT.(51G MT)
- Detector intensidad impedancia puesta a tierra MT (50/51G MT)
- Subfrecuencia (81m)
- Derivada de frecuencia (81df/dt)
- Sobretensión homopolar (a tiempo definido) MT (59N MT).
- Imagen térmica impedancia puesta a tierra neutro MT (49 Zpat Mt)
- Vigilancia de bobinas (3)
- Oscilografía

Barras at y acoplamiento transferral at

- Se tendrán dos grupos de funciones protectivas y se usarán, a ser posible, dos únicos relés multifunción.

Funciones de protección de barras

- Diferencia de barras (87B)
- Fallo de interruptor (50s-62)
- Oscilografía

Funciones de protección de interruptor

- Sincronismo (25)
- Vigilancia de bobinas (3)
- Oscilografía

Líneas MT

Para las posiciones de MT, se dispondrá de un único relé multifunción por posición.

En todo caso ver el apartado 7.6.5 de la norma SRZ001 de E.D.E.

Posición de circuito

- Sobreintensidad de fases, curva (51F)
- Sobreintensidad de fases, tiempo definido (51F, TD)
- Sobreintensidad de fases, instantánea (50F)
- Sobreintensidad de neutro, curva, sumatorio 3TT/I fases (51N)
- Sobreintensidad de neutro, tiempo definido, sumatorio 3TT/I fases (51N TD)
- Sobreintensidad de neutro, instantáneo, sumatorio 3TT/I fases (50N)
- Desequilibrio entre fases/fase abierta (46)
- Sobreintensidad de fases: direccional curva, tiempo definido, instantáneo (67F)
- Sobreintensidad de neutro: direccional curva, tiempo definido, instantáneo, sumatorio 3TT/I fases (67N1)
- Sobreintensidad de neutro sensible: direccional curva, tiempo definido, instantáneo, tierra resistente, toroidal neutro (67N2)
- Sobreintensidad de neutro sensible: curva, tiempo definido, tierra resistente, toroidal neutro. (51NS)
- Automatismo Cogenerador (59B)
- Reenganchador trifásico.(79)
- Vigilancia de bobinas (3)

- Recepción de disparo externo
- Oscilografía

Posición de acoplamiento

- Sobretensión homopolar a tiempo definido (59N)
- Oscilografía
- Vigilancia de bobinas (3)

Posición de baterías de condensadores

- Sobreintensidad de fases, curva (51F)
- Sobreintensidad de fases, tiempo definido (51F, TD)
- Sobreintensidad de fases, instantánea (50F)
- Sobreintensidad de neutro, curva, sumatorio 3TT/I fases (51N)
- Sobreintensidad de neutro, tiempo definido, sumatorio 3TT/I fases (51N TD)
- Sobreintensidad de neutro, instantáneo, sumatorio 3TT/I fases (50N)
- Desequilibrio neutro entre estrellas BBCCEE, detección 3I0/Tierra resistente (51 TD)
- Subtensión compuesta a tiempo definido (27)
- Sobretensión compuesta a tiempo definido (59)
- Sobretensión homopolar a tiempo definido (59N)
- Oscilografía
- Vigilancia de bobinas (3)

Posición de servicios auxiliares

- Sobreintensidad de fases, curva (51F)
- Sobreintensidad de fases, tiempo definido (51F, TD)
- Sobreintensidad de fases, instantánea (50F)
- Sobreintensidad de neutro, curva, sumatorio 3TT/I fases (51N)
- Sobreintensidad de neutro, tiempo definido, sumatorio 3TT/I fases (51N TD)
- Sobreintensidad de neutro, instantáneo, sumatorio 3TT/I fases (50N)
- Oscilografía
- Vigilancia de bobinas (3)

7. SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES

Servicios auxiliares de c.a.

Función:

La función del sistema de servicios auxiliares de corriente alterna será la alimentación de las siguientes cargas:

- Cargador de las baterías de corriente continua.
- Alumbrado y fuerza de la subestación.
- Regulador en carga y ventiladores del transformador de potencia.

Esquema unifilar

Se instalará un transformador de servicios auxiliares conectado a una cabina de 20 kV

La distribución se realizará mediante el Cuadro de Servicios Auxiliares

Características Transformador de Servicios Auxiliares

Tensiones en vacío		
AT	V	20.000
BT	V	400-230
Potencia por arrollamiento en toma de menor tensión	kVA	250
Grupo de conexión AT/BT		Dyn11
Clase de refrigeración		Natural
Tensión cortocircuito 75° base 250 kVA		4 ± 7,5 %

Servicios auxiliares de c.c.

Función:

La función del sistema de servicios auxiliares de corriente continua será la alimentación de las siguientes cargas:

- Circuitos de control, protecciones y alarmas.

Esquema unifilar:

Se instalarán 2 equipos cargador-batería de 100 Ah. 125 V. c.c., así como dos convertidores 125/48 V. c. c.

La distribución se realizará mediante el Cuadro de Servicios Auxiliares.

Características del Equipo Cargador-Batería de 125 V.

Características generales		
Tensión nominal	V	125 + 10% .15 %
Consumo en permanencia	A	10
Características de la batería	kVA	250
Tipo		Estacionaria Ni-Cd
Nº de elementos		92
Tensión de flotación	V	1,4 por elemento
Capacidad nominal	Ah	100
Régimen de descarga		Medio (5h)
Características del cargador		
Tensión de salida estabilizada		1 %
Factor de rizado		2 %
Intensidad de salida	A	15

8. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Red de tierra inferior

La instalación general de puesta a tierra inferior cumplirá las siguientes funciones:

- Proteger al personal y equipo contra potenciales peligrosos.
- Proporcionar un camino a tierra para las intensidades originadas por descargas atmosféricas, por acumulación de descargas estáticas o por defectos eléctricos.
- Referenciar el potencial del circuito respecto a tierra.
- Facilitar a los elementos de protección el despeje de falta a tierra.

Criterios de diseño del sistema:

- Resistividad del terreno 70 Ohm/m. (según ensayo de OCA GLOBAL, adjunto, a 75 cm de profundidad es 62.20 Ω m, calcularemos con 70 para mayor seguridad)
- Intensidad de defecto 5 kA. (Valor basado en instalaciones similares)
- Tiempo de despeje de falta 0,5 seg.
- Tomamos como resistencia del cuerpo humano 1.000 Ohm.

Características del sistema:

El sistema de puesta a tierra estará formado por:

- Electrodo de puesta a tierra que será una malla enterrada de cable de cobre de 95 mm². Los conductores en el terreno se tenderán formando una retícula, estando dimensionado de manera que al dispersar la máxima corriente de fallo las tensiones de paso y de contacto estén dentro de los límites admisibles por el presente reglamento (Instrucción MIE-RAT-13).
- Líneas de tierra que serán conductores de cobre desnudo de 95 mm². o pletina de cobre de 25x3 que conectarán los elementos que deban ponerse a tierra al electrodo de acuerdo a las instrucciones generales y particulares de puesta a tierra.

Instrucciones generales de puesta a tierra

Puesta a tierra de protección

Se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones.

Se conectarán a las tierras de protección, salvo las excepciones señaladas en los apartados que se citan, entre otros, los siguientes elementos:

- a) Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- b) Los envoltorios de los conjuntos de armarios metálicos.
- c) Las puertas metálicas de los locales.
- d) Las vallas y las cercas metálicas.
- e) Los soportes, etc.
- f) Las estructuras y armaduras metálicas del edificio que contendrá la instalación de alta tensión.
- g) Los blindajes metálicos de los cables.
- h) Las tuberías y conductos metálicos.
- i) Las carcasas de los transformadores.

Puesta a tierra de servicio

Se conectarán a las tierras de servicio los elementos de la instalación , y entre ellos:

- a) Los neutros de los transformadores de potencia y los neutros de B.T. de los transformadores de S.A.
- b) Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- c) Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

Interconexión de las instalaciones de tierra

Las puestas a tierra de protección y de servicio de una instalación deberán conectarse entre sí, constituyendo una instalación de tierra general.

Red de tierra aérea

Para la protección de la subestación frente a descargas atmosféricas (frente de onda escarpado tipo rayo), se instalará una red de protección aérea basada en la colocación sobre los muros cortafuegos pararrayos tipo Franklin.

9. SISTEMA DE ALUMBRADO

Alumbrado exterior

Estará constituido por:

- Proyectores con lámparas de vapor de sodio de alta presión de 250 W, o tipo LED de la misma potencia lumínica.

Alumbrado interior

Estará constituido por:

- En la sala de celdas se utilizarán proyectores con lámparas de vapor de sodio sobre proyector, , o tipo LED de la misma potencia lumínica
- En salas auxiliares se utilizan luminarias adosadas con dos reflectores NLD 100, equipo de arranque 225 V, 50 Hz AF2 y dos tubos fluorescentes TLD 36 W, , o tipo LED de la misma potencia lumínica

Alumbrado de emergencia

Para el alumbrado de emergencia se instalan lámparas con fuentes propias de energía con una iluminación mínima de 10 lux, en régimen de emergencia y de 1 lux en régimen de señalización. Estas lámparas estarán previstas para entrar en funcionamiento al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70 % de su valor nominal

10. SISTEMAS DE SEGURIDAD

Protección contra incendios

La instalación de protección contra incendios proyectada es la correspondiente a lo exigido en el RD 337/2014, así como por las normas de EDE NFI00100, NFI00200, NFI00300 y NFI00500, al tratarse de una instalación a ceder a la compañía. Teniendo en cuenta esta última norma, clasificamos nuestra subestación como de riesgo medio, ya que se trata de una subestación mixta que se situara en una zona urbana.

Una vez conocido que nuestra subestación es de riesgo medio, será necesario tomar las siguientes medidas de seguridad contra incendios:

- Medidas pasivas:
 - o Compartimentación contra el fuego de las salas en su totalidad, es decir, tanto tabiques, techo y suelo. Dichas áreas tendrán una resistencia al fuego de EI-120 mínima.

- Muros cortafuegos entre transformadores aislados en aceite cuya altura debe ser superior a la altura del depósito de aceite del transformador y de nivel de estabilidad al fuego de EI-120.
- Sistema de ventilación en las salas.
- Medidas activas:
 - Sistema automático de detección de incendios en ambiente en la totalidad del edificio.
 - Sistema automático de detección cruzada para los transformadores.
 - Sistema de sirenas para avisar e informar a las personas presentes en las zonas afectadas por un incidente.
 - Extinción manual portátil.
 - Sistema automático de extinción fijo en transformadores.

Tal como puede observarse en planimetría, se han proyectado todas las medidas activas y pasivas indicadas y necesarias para nuestra subestación, describiendo a continuación los equipos de protección activas que se instala:

a) Extintores: Se han previsto extintores en todas las plantas, a razón de uno por cada 15 m. de recorrido desde los orígenes de evacuación. Los extintores serán de CO₂ de 3'5 y 5 kg de capacidad. Además se instalará un extintor de carro de 10 kg en la zona exterior junto a los transformadores de potencia.

b) Instalación de detección: Se ha previsto una instalación de detección automática en todo el edificio, formada por detectores iónicos de humos y termovelocimétricos en transformadores.

Estos detectores se conectarán a una central automática de detección y alarma situada en la sala de control.

Esta instalación se completa con pilotos indicadores, sirenas de alarmas interiores y sirenas exteriores.

c) Pulsadores de alarma: Se disponen pulsadores de alarma en el edificio, a una distancia máxima de 50 m., no debiendo estar ningún punto a una distancia mayor de 25 m. de un pulsador.

Esta instalación estará conectada a la central descrita anteriormente.

- d) Alumbrado de emergencia:** Se ha proyectado este alumbrado mediante la utilización de equipos autónomos con batería para una hora de autonomía.
- e) Sistema de agua pulverizada:** Sistema de agua pulverizada, según figura 1 de la norma EDE NF100300, con almacenamiento en depósito de acero presurizado de 8 Kg/cm² de servicio mediante compresor de aire y asistido con batería de recipientes a presión de gas Nitrógeno de disparo automático.

Densidad de aplicación del agua:

Sobre trafo: 10.2 Lpm./m²
Sobre suelo: 6.1 Lpm/m²

Tiempo de autonomía: Para el depósito: 5 minutos.

Caudal en depósito: 1.175 Lpm.

Presión, Volumen de Agua y Aire: Mantenidos a 8 kg/cm². Con una presión mínima de descarga de 4 Kg/cm².

Tipo de boquillas:

Anillo superior: A2-120°
Anillo inferior: A2-120°
Depósito: A2X-90°
Suelo: C1-180°

Dimensionado de las tuberías:

Anillo Superior:	1 ½"
Anillo Inferior:	1 ½"
Boquillas Suelo:	1"
Colector y Puesto de Control:	3"

Tuberías:

- Serán de acero estirado sin soldadura DIN 2440 galvanizadas en caliente.
- Los accesorios serán maleables según DIN 2950. Roscados en diámetros hasta 2" y de acero estirado para soldar en 2 ½ y superiores, todos galvanizados.
- La tubería estará dotada de uniones ranuradas Victaulic con objeto de facilitar el montaje y posterior mantenimiento.
- En cada transformador se instalarán dos anillos, con derivaciones a boquillas y depósito.

Puestos de Control de Diluvio:

- Será de diámetro de 3" y dispondrán de alarma hidromecánica, presostato, válvula solenoide para disparo automático, válvula de disparo manual, válvulas de drenaje automático y vaciado manómetros y accesorios.
- Para la realización de pruebas y alimentación de emergencia por el servicio de bomberos se ha previsto una conexión para cada puesto, formado por una válvula de bola y un racor con tapa de 70 milímetros.
- Además se instalará una conexión para inyección de gas pigmentado.

Válvulas Manuales:

- Serán de bola hasta dos pulgadas y de compuerta de husillo exterior ascendente en diámetros de tres y superiores.

Filtros:

- Se instalarán filtros al colector común de descarga del depósito de 4" de tipo cestilla con tamiz de acero inoxidable y cuerpo en hierro fundido, también se instalará un filtro en la toma de agua general de 1".

Depósito:

- Estará construido al acero al carbono con una capacidad de 15.000 L, de los cuales 12.000 L serán de agua y 3.000 de aire, están timbrados para una presión de trabajo de 8 kilos por centímetro cuadrado, mantenida por un compresor de aire, cuando se produzca un disparo la presión desciende hasta 4 KG/cm² momento en el que se producirá la descarga de una batería de nitrógeno para el mantenimiento de la presión hasta el vaciado total del tanque. Estarán dotados de válvula de seguridad, manómetro, presostato, indicador de nivel con grifos, conexiones de las líneas de llenado de agua, de aire y de nitrógeno, drenaje, venteo y descarga a puesto de control.

Sistema de presión:

- Compresor para presurizar 1/3 del volumen del depósito de acumulación y abastecimiento de líquido, de potencia nominal 3CV, alimentado a 400/230V trifásico, con caudal de 270 L/min, frecuencia industrial de 50 Hercios y con un calderín de acumulación de 200 litros.
- Sistema de botellas de Argón, con un equipo de reserva, con botellas presurizadas a 200 Bar, con capacidad para 100 L.

Trasmisión de alarmas:

- Se enviarán cuatro señales a través del bastidor de teleco.
- Falta de alimentación.
- Bajo nivel depósito.
- Avería Sistema de extinción.
- Fuego transformador.
- Y comunicación bidireccional al centro de control de seguridad.

Descripción del Funcionamiento de la Instalación

- Al activarse por temperatura cualquier detector envía una señal eléctrica a la central de detección que transmite la señal de disparo a la válvula solenoide del puesto de control correspondiente, produciéndose la apertura de dicho puesto de control.
- Efectuado el disparo la presión en el depósito irá descendiendo, al llegar a 5 kilos el presostato situado en el depósito enviará una señal eléctrica a la central y ésta a su vez energiza la válvula solenoide del colector de botellas de nitrógeno, momento en el cual se produce la descarga del gas para el mantenimiento de la presión de 5 kilos hasta el vaciado total del agua.

Protección contraintrusismo

Se ha previsto dotar a la instalación de un sistema de detección de intrusismo con emisores-células receptoras, cuyas señales irán a parar al sistema general de alarmas situado en el interior del edificio.

Baena, 25 de octubre de 2.019

EL INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado nº 1.935 del C.OP.I.T.I.CO.



Fdo.- Francisco A. Lara Ortega

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA LAT

1. LINEA DE ALTA TENSIÓN 66 KV

1.1.1 Descripción general

Descripción del trazado

La línea eléctrica objeto del presente proyecto tiene su origen en el apoyo nº 83279-60, apoyo localizado en las coordenadas UTM huso 30 X 347387; Y 4103054, de la línea Bobadilla-Humilladero, desde donde, a través de 4 alineaciones y 5 apoyos, se llegará a final de línea.

La longitud total de la línea es de 1.343,92 metros, discurriendo por el término municipal de Antequera.

El apoyo de entronque tendrá que ser un apoyo especial, debido a que debe dejar un circuito pasante y el otro circuito debe ser de entrada y salida.

En la siguiente tabla se muestran los datos principales de los vanos que componen la línea.

Nº ALINEACIÓN	APOYOS Nº	LONGITUD (M)	ÁNGULO CON ALINEACIÓN POSTERIOR (G CENTESIMALES)	TÉRMINO MUNICIPAL
1	1-2	372,20	195,98	Antequera
2	2-3	324,02	184,86	Antequera
3	3-4	306,92	190,91	Antequera
4	4-5	330,78		Antequera
TOTAL	5	1343,92		

A continuación se indican coordenadas U.T.M. aproximadas de ubicación de los apoyos proyectados en la Línea. Asimismo se incluyen las cotas (Z) de los apoyos referidas sobre nivel medio del mar en Alicante:

Nº APOYO	COORDENADAS UTM (MAP DATUM ED50 / ETRS 89 HUSO 29/30/31)		
	X	Y	Z
1	347387	4103054	386
2	347472	4102692	382
3	347565	4102381	380
4	347721	4102117	378
5	347927	4101858	378

La mayor cota del terreno se encuentra en las inmediaciones del apoyo Nº 1, el cual alcanza una cota de 386 m. Por tanto, y según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D. 223/2008), se deberá considerar a efectos de cálculo la zona A.

Afecciones a entidades y organismos de la línea at

En las siguientes tablas se indican los organismos o entidades afectados por la línea aérea en proyecto, bien por cruzamientos o por paralelismos, que cumplen lo que al respecto se establece en el apartado 5.3. de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, y para los cuales se confeccionan las correspondientes separatas.

ADIF.

Como quiera que, la instalación discurre cerca de una línea ferroviaria estando dentro de su zona de afección, es necesario comunicar y solicitar licencia de construcción a este organismo.

La LAT discurre en gran parte dentro de la zona de afección, no rebasando en ningún momento la "Línea Límite de Edificación".

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y DOMINIO PÚBLICO HIDRAÚLICO.

Como quiera que, la instalación de la línea eléctrica cruza en vuelo aéreo el cauce del Arroyo Villalta, habrá que solicitar autorización de cruce ante esta administración

Nº CRUCE	APOYOS Nº	AFECCIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL
1	4 - 5	Cruzamiento del cauce del Arroyo Villalta	Antequera

Relación de bienes y derechos afectados de la línea at

La servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica generada por la construcción de la línea en proyecto comprende, según lo indicado en el artículo 158 del Real Decreto 1955/2000, las afecciones que se describen en los siguientes apartados:

- **El vuelo sobre el predio sirviente:** consistente en el paso aéreo de los cables y/o conductores sobre las parcelas afectadas. Esta afección se define como la proyección sobre el terreno de los conductores extremos en las condiciones más desfavorables, definidas éstas en la hipótesis con los conductores a una temperatura de 15°C desviados bajo la acción de viento a 120 km/h. De esta forma se determinan las curvas que delimitan las zonas de servidumbre de vuelo.

Se establecen dos superficies de afección:

- ... Superficie de vuelo: delimitada por la proyección vertical de los conductores en las condiciones de máxima desviación, definidas anteriormente.
- ... Superficie de no edificabilidad: franja de terreno en la que no podrá realizarse ninguna edificación. Esta franja se determina mediante una paralela exterior a 5 m a cada lado de la línea límite que determina la superficie de vuelo (apartado 5.12.2 de la ITC-LAT-07 del R.D. 223/08 de 15 de febrero).

- **El establecimiento de apoyos fijos** para la sustentación de los cables conductores de energía eléctrica e instalación de puestas a tierra de dichos apoyos fijos.
- **El derecho de paso o acceso** consistente en el establecimiento de servidumbre de paso de personas y/o vehículos sobre aquellas parcelas cuya afección resulta necesaria al objeto de posibilitar el acceso a los apoyos, para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario.

Se ha estimado una anchura máxima de X metros, de manera que se pueda garantizar el acceso al apoyo de la maquinaria necesaria para su construcción.

- **La ocupación temporal** de terrenos u otros bienes, en su caso, necesarios a los fines indicados en el apartado anterior.

Se establecen dos superficies de afección:

- ... Como ocupación temporal de terrenos para la construcción de cada apoyo, se considera éste ubicado en el interior de un círculo de 25 m de radio, resultando una superficie de ocupación temporal de 1963,50 m².
- ... Como ocupación temporal para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario, se establece una franja de 10 m de anchura centrada en el eje de la traza de la línea.

En las siguientes tablas se indican, para cada parcela catastral, la afecciones generadas por la servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica para cada una de las parcelas afectadas por la instalación en proyecto:

Finca	Propietario	Referencia Catastral	Pol.	Parc.	Naturaleza del terreno
1	Puerto Seco de Antequera, S.L.	29015A069000060000LF	69	6	Labor o Labradío de riego
2	Dominio Público Hidráulico	29015A069090050000LR	69	9005	Arroyo. Dominio Público Hidráulico
3	Puerto Seco de Antequera, S.L.	29015A069000160000LI	69	16	Labor o Labradío seco
4	Agencia Pública de Puertos	29015A069000560000LU	69	56	Labor o Labradío seco
5	Agencia Pública de Puertos	29015A069000580000LW	69	58	Labor o Labradío seco

Finca	Longitud línea (m)	Superficie de vuelo sobre predio sirviente (m ²)	Nº apoyos	Superficie de apoyos (m ²)
1	1.110,00	14.4473,14	4	105,14
2	3,74	61,02	0	0
3	92,13	1.656,00	0	0
4	125,46	1.750,00	1	62,41
5	0	0	0	0

Características de la instalación

Características generales

La Línea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

- Sistema Corriente alterna trifásica
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión nominal 66kV
- Categoría Segunda
- Longitud 1.343,92 metros
- Número de circuitos 2
- Tipo de conductor LA-280
- Número de conductores por fase 1
- Temperatura máxima conductor 75 °C
- Potencia máxima admisible por circuito 66,4 MVA
- Número de cables de tierra de fibra óptica 1
- Número de cables de tierra de acero 1
- Tipo de cable de tierra de acero AC50
- Zona A

- Tipo de aislamiento..... Vidrio templado U100BS
- Tipo de apoyos y material..... Apoyos metálicos de celosía Ac. Galv.
- Número de apoyos nuevos a instalar 5
- Cimentaciones Monobloque / Cuatro patas
- Puestas a tierra..... Electrodo de difusión

Descripción de los materiales

Apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la Línea Aérea en proyecto serán del tipo metálicos de celosía de las series contempladas en la norma Endesa LNE008, diseñados para la instalación de 2 circuitos de 66 kV distribuidos en doble bandera y una cúpula para la instalación del cable de tierra.

Los materiales para perfiles de acero deberán cumplir la norma UNE-EN 10025.

Asimismo los perfiles, cuya anchura mínima será de 40 mm, y el resto de componentes tales como presillas, casquillos y placas base, etc., deben haber sido fabricados de acuerdo a la norma UNE-EN 10056 con acero AE 275-B (S 275 JR) ó AE 355-B (S 355 J0) de límite elástico $R = 275$ ó 355 N/mm^2 respectivamente.

Los tornillos empleados serán del tipo M-14 o superior y de calidad mínima de 5.6 garantizada. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma UNE 17115:2010. Asimismo se ajustarán a lo prescrito en dicha norma las dimensiones de los tornillos, las longitudes de apriete, la correspondiente arandela y las tuercas hexagonales.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la solicitud a que estén sometidas las barras.

En el documento Planos se incluyen los esquemas y planos de cimentaciones así como cuadros de pesos y volúmenes de las cimentaciones.

1.1.1.1.1 Protección de superficies de los apoyos

Todos los apoyos tendrán protección por galvanizado en caliente. El galvanizado por inmersión en caliente se hará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad, sin manchas y con un espesor local del recubrimiento mínimo de $75 \mu\text{m}$, tal y como se indica en la norma LNE008 de EDE "Norma de apoyos de celosía para línea eléctricas de A.T, de tensión nominal superior a 30 kV".

1.1.1.1.2 Dimensiones de los apoyos

La altura elegida de los apoyos está determinada por la distancia mínima reglamentaria a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea, según lo establecido en el apartado 5 de la ITC-LAT 07 del RLAT y en la norma LDZ001 de Endesa "Criterios de Diseño de Líneas Aéreas de Alta Tensión".

La separación entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí en los vanos de la línea aérea, según lo indicado en el apartado 5.4.1. de la ITC-LAT 07 del RLAT y en la norma LDZ001. En el *Anexo I - Cálculos justificativos* puede consultarse una tabla resumen con dichas distancias

En función de las necesidades de la ubicación y de las condiciones de utilización previstas se colocará el siguiente tipo:

Nº DE APOYO (SEGÚN PLANO)	FUNCIÓN DEL APOYO	NOMBRE	TIPO DE APOYO. DENOMINACIÓN NORMALIZADA
1	Principio de Línea. Entronque. Especial	CO-33000-24	AF-4 66 kV 30-24m ENT
2	Angulo. Amarre	HAR-7000-24	AG-1 66 kV 30-24m MON
3	Angulo. Amarre	HAR-9000-24	AG-1 66 kV 30-24m MON
4	Angulo. Amarre	HAR-9000-24	AG-1 66 kV 30-24m MON
5	Final de línea. Conversión aéreo-subterráneo	CO-27000-21	AF-1 66 kV 30-21m CON

En el documento *Planos* se adjunta plano de apoyos tipo donde se resumen las dimensiones y pesos de los apoyos, así como esquema de las cimentaciones con sus volúmenes de cimentación.

Conductores

La línea aérea está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero galvanizado del tipo LA-280, de acuerdo a las Normas UNE-EN 50182, tipo AL1/ST1A y GE LNE001, cuyas características son las siguientes:

Conductores AL1/ST1A

Designación Código / /Código antiguo	Sección mm²		Equiv en Cobre (mm²)	Diámetro mm		Composición				Carga de Rotura (daN)	Resist. eléctrica c.c. a 20°C (Ω/km)	Masa Kg /km	Módulo de elasticidad daN/mm²	Coef. de dilatación lineal (°C ⁻¹ x10 ⁻⁵)
	Aluminio	Total		Acero	Total	Alambres de aluminio		Alambres de acero						
						Nº	Diámet ro (mm)	Nº	Diámetro (mm)					
242-AL1/39-ST1A LA 280 (Hawk)	241,7	281,1	152	8,04	21,80	26	3,44	7	2,68	8450	0,1194	977	7500	18,9

Cable de tierra

Para protección frente a las descargas atmosféricas y para comunicaciones, la línea aérea está dotada de un cable de tierra de acero galvanizado/ de acero recubierto de aluminio por compresión/ compuesto tierra-fibra óptica, del tipo AC50.

Para que la protección contra las descargas atmosféricas sea eficaz, siempre que sea posible se dispondrá la estructura de la cabeza de las torres a instalar de forma que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra, con la línea determinada por este punto y el conductor, no exceda de los 35°.

Las características principales del cable de tierra son las siguientes:

Cables de tierra ST1A

Designación Código/ Código antiguo	Sección (mm ²)	Diámetro (mm)	Composición alambres		Carga de Rotura (daN)	Masa (kg/km)	Resist. eléctrica c.c. a 20°C (Ω/km)	Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	Coeficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹ ×10 ⁻⁶)
			Nº	Diámetro (mm)					
49 ST1A AC 50	49,50	9	7	3	6202	392	192	18500	11,5

Todas las características de este cable de tierra deberán responder a lo especificado en la norma de Endesa Distribución LRZ001 y GE LNE004.

Aislamiento

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor LA280, garantizando un coeficiente de seguridad a rotura superior a 3, y eléctricamente para 66 kV. Éste constará de cadenas sencillas con aisladores de vidrio templado.

Cada cadena de aisladores estará constituida por 6 elementos de vidrio templado del tipo caperuza y vástago, con las siguientes características:

- Denominación..... U100Bs
- Material Vidrio templado
- Paso..... 127 mm
- Diámetro 255 mm
- Línea de fuga 295 mm
- Carga de rotura..... 100 kN
- Norma de acoplamiento..... 16ª

La normativa aplicable para la fabricación de estos aisladores será:

- Norma GE LNE003 de EDE – Aisladores de vidrio para líneas aéreas de A.T. de tensión nominal superior a 30 kV
- UNE 21.009.- Medidas de acoplamiento para rótula y alojamiento.
- UNE-EN 60.383.- Ensayos de aisladores para líneas superiores a 1000V.
- UNE-EN 60.305.- Características de los elementos tipo caperuza y vástago.
- UNE-EN 60372.- Dispositivos de enclavamiento.

Las características eléctricas del conjunto de aisladores son las siguientes, según CEI 383:

- Tensión mantenida a frecuencia industrial bajo lluvia 380 kV
- Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 micros 100 kV
- Longitud de línea de fuga 1.450 mm

Por tanto, con las cadenas de aisladores previstas se sobrepasan tanto estos valores de línea de fuga como los niveles de aislamiento determinados por el R.L.A.T. en cuanto a tensión de choque y frecuencia industrial.

Herrajes

Se engloban bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a los apoyos y a los conductores, los de fijación del cable de tierra a la torre, los de protección eléctrica de los aisladores y los accesorios del conductor como antivibradores, separadores, manguitos,...

Para la elección de los herrajes se tendrá en cuenta su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de acero forjado, protegido de la oxidación mediante galvanizado a fuego. Deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.

Todas las características métricas, constructivas, de ensayo, etc. de los herrajes serán las indicadas en las normas siguientes:

- Norma GE LNE005 de EDE – Herrajes y accesorios para líneas aéreas de A.T. de tensión nominal superior a 30 kV.
- Norma GE LNE006 de EDE – Cadenas de herrajes para líneas aéreas de A.T. de tensión nominal superior a 30 kV.
- UNE-EN 61.284.- Requisitos y ensayos para herrajes de líneas eléctricas aéreas
- UNE 207009.- Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- UNE 21.009.- Medidas de acoplamiento para rótula y alojamiento.(para aislamiento de vidrio)
- UNE-EN 60372.- Dispositivos de enclavamiento. (para aislamiento de vidrio)

1.1.1.1.3 Herrajes para el conductor

La composición de las distintas cadenas de herrajes para el conductor, sus cargas de rotura y esfuerzos máximos a los que pueden ser sometidos serán los indicados en la norma GE LNE006 de EDE.

Las cadenas normalizadas codifican los conjuntos de herrajes con 9 dígitos, que indican la función a cumplir (suspensión o amarre) y su tipo de composición (sencilla o doble), siguiendo el siguiente criterio:

- Dígito 1: Indica el tipo de conjunto
 - . A = Amarre
 - . S = Suspensión
- Dígito 2: Indica si la cadena de aisladores es simple o doble
 - . S = Cadena sencilla de aisladores
 - . D = Cadena doble de aisladores
- Dígito 3: Indica el tipo de grapa a utilizar en la cadena
 - . C = Grapa de amarre a compresión
 - . T = Grapa de amarre a tornillería
 - . G = Grapa de suspensión armada
- Dígito 4: Indica el tipo de conductor con el que se va a utilizar
 - . L= Conductor de aluminio – acero, LA, y aluminio – acero recubierto de aluminio, LARL.
 - . D = Conductor de aleación de aluminio, D
 - . X = Todos los anteriores
- Dígitos 5, 6 y 7: indican la sección del conductor que se va a utilizar:
 - . 110 = LA-110 y D-110
 - . 180 = LA-180, D-180 y LARL-180
 - . 280 = LA-280, D-280 y LARL-280
 - . 380 = LA-380, D-400 y LARL-380
 - . 455 = LA-455, D-450 y LARL-455
- Dígito 8: Indica el número de conductores por fase (opcional)
 - . X = Dos conductores por fase
 - . Si no aparece este dígito significa que hay un conductor por fase.
- Dígito 9: Indica si la cadena incluye protecciones o no (opcional)
 - . P = Cadena con protección

➤. R = Cadena con protección regulable

➤. Si no aparece este dígito significa que no hay descargadores.

En el presente documento se plantea la instalación de las siguientes cadenas:

CADENAS DE AMARRE

Denominación de la cadena	Tipo de conductor	Cadena Normalizada	Carga de Rotura Mínima	Carga de Rotura Mínima de Grapa
Cadena de amarre sencilla conductor sencillo compresión	LA-280	ADCL280	12.000 daN	6.700 daN

La composición de la cadena es la siguiente.

Cadena normalizada	Elementos		
	Cantidad	Denominación	referencia
ADCL280	1	Grillete Normal	GNT16
	1	Anilla Bola	AB16
	1	Rótula Corta	R16/20
	1	Grillete Normal	GNT
	1	Grapa de Compresión	GACAA280

Las diversas cadenas de herrajes para el conductor están representadas en el documento PLANOS.

1.1.1.1.4 Herrajes para el cable de tierra

La composición de las distintas cadenas de herrajes para el cable de tierra, sus cargas de rotura y esfuerzos máximos a los que pueden ser sometidos serán los indicados en la norma GE LNE006 de EDE.

Las cadenas normalizadas codifican los conjuntos de herrajes con 6 dígitos, que indican la función a cumplir (suspensión o amarre) y su tipo de composición (sencilla o doble), siguiendo el siguiente criterio:

- Dígito 1: Indica el tipo de conjunto
 - . S = Suspensión.
 - . A = Amarre. Este conjunto comprende el amarre a un lado del apoyo (amarre bajante o pasante) por lo que se deben usar dos conjuntos en caso de ser un amarre pasante.
- Dígito 2: Indica el tipo de grapa a utilizar
 - . C = Grapa de amarre a compresión
 - . T = Grapa de amarre/suspensión a tornillería
 - . R = Retención de amarre
 - . G = Grapa de suspensión armada
- Dígito 3, 4 y 5: Indica el cable para el que se utiliza cada conjunto
 - . C50 = Acero CT50
 - . C70 = Acero CT70

- . A87 = Arle 8.71
- . A97 = Arle 9.78
- . 000 = Indistintamente todos los cables de acero y Alumoweld
- . OPG = F.O. OPGW
- Dígito 6: Indica si la cadena incorpora alargadera o tensor de corredera (opcional)
 - . T = Se utiliza tensor de corredera.
 - . A = Se utiliza alargadera.

En el presente documento se plantea la instalación de las siguientes cadenas:

Denominación de la cadena	Tipo de conductor	Cadena Normalizada	Carga de Rotura Mínima de Grapa
Cadena amarre tornillería	Acero CT50	ARC50	7.000 daN

La composición de la cadena es la siguiente.

Cadena normalizada	Elementos		
	Cantidad	Denominación	referencia
ARC50	1	Grillete Normal	GNT16
	1	Grapa Amarre Tornillería	GST1
	1	Conexión Sencilla	GCS
	1	Conexión doble	GCD

Las diversas cadenas de herrajes para el cable de tierra están representadas en el documento PLANOS.

Empalmes para el conductor y cable de tierra

Los empalmes de los conductores entre si se efectuarán por el sistema de “manguito comprimido”, estando constituidos por:

- Tubo de aluminio de extrusión para la compresión del aluminio.
- Tubo de acero de extrusión para la compresión del acero (quitar este punto si el conductor es de aleación de aluminio)

Serán de un material prácticamente inoxidable y homogéneo con el material del conductor que unen, con objeto de evitar formación de un par eléctrico apreciable. La ejecución quedará hecha de modo que el empalme tenga una resistencia mecánica por lo menos igual al 95% de la del cable que une y una resistencia eléctrica igual a la de un trozo de cable sin empalme de la misma longitud. Cumplirán lo fijado en la norma UNE 21021.

Deberán cumplir dos condiciones para que la compresión no provoque una disminución de resistencia mecánica:

- Todos los alambres deberán ser apretados uniformemente, lo que requiere una distribución uniforme de la presión.
- Ningún alambre deberá ser deformado.

Su ejecución se realizará mediante una máquina apropiada que dispondrá de los troqueles necesarios para que resulte, tras la compresión, una sección del empalme hexagonal con la medida entre-caras dada por el fabricante, lo cual servirá para garantizar que la unión ha quedado correctamente realizada.

Los empalmes de compresión para conductores de acero y aluminio dispondrán de una cavidad para albergar el núcleo del conductor.

Accesorios

Amortiguadores: Sirven para proteger los conductores y el cable de tierra de los efectos perjudiciales y roturas prematuras por fatiga de sus alambres, que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa de vientos de componente transversal a la línea y velocidades comprendidas entre 1 y 10 m/s, con la consiguiente pérdida de conductividad y resistencia mecánica. Cumplirán la norma UNE-EN 61897.

En general y según recomienda el apartado 3.2.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D.223/2008), la tracción a temperatura de 15°C no debe superar el 22% de la carga de rotura, si se realiza el estudio de amortiguamiento y se instalan dichos dispositivos, o que bien no supere el 15% de la carga de rotura si no se instalan.

Contrapesos: En caso de ser necesario se instalarán, en los puentes flojos de los apoyos con cadena de amarre, dos contrapesos por puente y conductor de fase.

El contrapeso, de hierro fundido, galvanizado y con un peso aproximado de 10 kg, no deberá dañar al conductor y estará protegido contra la corrosión.

Salvapájaros: en cumplimiento de la normativa vigente en la que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión se instalarán, en los casos que así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma, tiras en "X" de neopreno (35 cm x 5 cm) o espirales (30 cm de diámetro por 1 metro de longitud) como medida preventiva anticolidión. Estos dispositivos cumplirán lo establecido en la norma AGD002 *Guía de soluciones para la Protección de la Avifauna en las Líneas Aéreas de Distribución* de EDE.

Se colocarán en los conductores de fase y/o de tierra, de diámetro aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

Balizas: Su función consiste en hacer más visibles los cables de tierra. Se colocan para señalar la presencia de tendidos eléctricos en zonas con mayor densidad de tráfico aéreo, siguiendo los criterios siguientes:

- En vanos de cruce con autopistas y autovías, para prevenir accidentes de helicópteros que las recorren. Se instalarán 3 balizas, las extremas sobre cada calzada y la tercera en medio de las dos. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo.
- En zonas próximas a aeropuertos o de especial densidad de tráfico aéreo se seleccionarán los vanos que se encuentren en dicha zona y se instalarán balizas cada 30 m. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo, quedando separadas en este caso 60 m. en cada hilo de tierra.

Placas de señalización: En todos los apoyos se instalará una placa señalización de riesgo eléctrico, donde se indicará la tensión de la línea (kV), el titular de la instalación y el número del apoyo. La placa se instalará a una altura del suelo de 3 m. en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras, para que pueda ser vista fácilmente

Separadores: los separadores se utilizan para mantener la distancia entre conductores de una fase en un vano.

En el interior de las mordazas del separador, y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante.

Los separadores serán de aleación de aluminio.

Características de la obra civil

Cimentaciones para los apoyos

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

1.1.1.1.5 Cimentación tipo monobloque

Las dimensiones de las cimentaciones deberán ser calculadas por la propia ingeniería según el coeficiente de compresibilidad del terreno donde se vayan a implantar.

La cimentación de los apoyos del tipo monobloque será prismática de sección cuadrada, calculada según todo lo que al respecto especifica el apartado 3.6 de la ITC-07 del R.L.A.T., por la fórmula de Sulzberger, internacionalmente aceptada.

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 15 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Dichas cimentaciones se terminarán con un vierteaguas de 5 cm de altura para facilitar la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones son las calculadas según el coeficiente de compresibilidad del terreno $K=X \text{ daN/cm}^3$. Los valores de los coeficientes de compresibilidad (K) se deducen de estudios de suelos o se adoptan los de la Tabla 10 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. En caso de tener un terreno con coeficiente de compresibilidad inferior al indicado por el fabricante se deberá proceder a su validación. Para nuestro caso y tomando los datos del estudio geotécnico, se ha tomado un valor K para terreno blando.

Las diversas cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

1.1.1.1.6 Cimentación tipo cuatro patas

Las cimentaciones de los apoyos con cimentaciones del tipo "Patas fraccionadas", compuestas de cuatro bloques independientes y secciones cuadradas.

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

Los valores de ángulo de arranque de tierra y carga admisible del terreno se deducen de estudios de suelos o se adoptan los de la Tabla 10 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Las dimensiones de las cimentaciones deberán ser calculadas por la propia ingeniería según el coeficiente de compresibilidad del terreno donde se vayan a implantar.

Las diversas cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

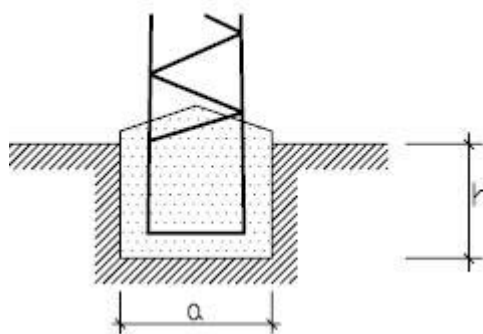
1.1.1.1.7 Cimentaciones de los apoyos.

En la siguiente tabla se muestran las dimensiones principales de las cimentaciones de los apoyos a instalar.

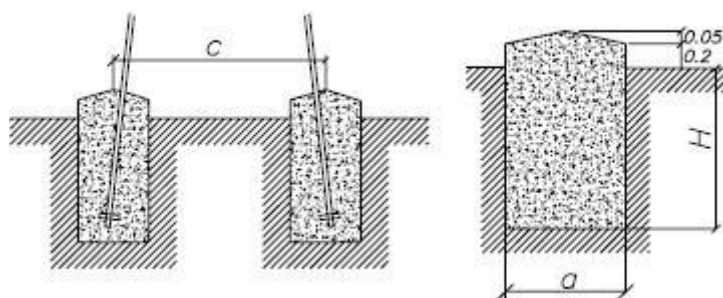
Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo. Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:

Nº de Apoyo	Apoyo	Tipo de Terreno	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación	Volumen Hormigón
				a	h	b	H	c		
1	CO-33000-	Blando	Tetrabloque (Cuadrada)	2,85	-	-	3,75	5,95	121,83	129,96

	24		recta)							
2	HAR-7000-24	Blando	Monobloque	2,35	2,84	-	-	-	17,17	18,27
3	HAR-9000-24	Blando	Monobloque	2,45	3,03	-	-	-	19,81	21,01
4	HAR-9000-24	Blando	Monobloque	2,45	3,03	-	-	-	19,81	21,01
5	CO-27000-21	Blando	Tetrabloque (Cuadrada recta)	2,55	-	-	3,55	5,35	92,32	97,95



Cimentación monobloque



Cimentación tetrabloque cuadrada sin cueva

Tomas de tierra de los apoyos

La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/08), considerando que la línea dispone de un sistema de desconexión automática, con un tiempo de despeje de la falta inferior a 1 segundo.

1.1.1.1.8 Clasificación de los apoyos según su ubicación

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

- 1) **Apoyos NO frecuentados.** Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.
- 2) **Apoyos Frecuentados.** Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

- 1) Cuando se aíslen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
- 2) Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
- 3) Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

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

- 1) **Apoyos frecuentados con calzado (F):** se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado, R_{a1} , y la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1.000Ω .

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1000 + 1,5\rho_S$$

Estos apoyos serán los apoyos frecuentados situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.

- 2) **Apoyos frecuentados sin calzado (F.S.C.):** se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . La resistencia adicional del calzado, R_{a1} , será nula.

$$R_a = R_{a2} = 1,5\rho_S$$

Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

Los apoyos que sean diseñados para albergar las botellas terminales de paso aéreo-subterráneo deberán cumplir los mismos requisitos que el resto de los apoyos en función de su ubicación.

Los apoyos que sean diseñados para albergar aparatos de maniobra deberán cumplir los mismos requisitos que los apoyos frecuentados.

A continuación se indica la clasificación según su ubicación de los apoyos del presente proyecto:

Nº	TIPO	CLASIFICACIÓN
1	Fin de línea	NF
2	Amarre/angulo	NF
3	Amarre/angulo	NF
4	Amarre/angulo	NF
5	Fin de línea. Conversión aéreo subterranea	NF
Nota: F: Apoyo Frecuentado con calzado FSC: Apoyo Frecuentado Sin Calzado NF: Apoyo No Frecuentado		

1.1.1.1.9 Sistemas de Puesta a Tierra

Apoyos no frecuentados

Puesto que el tiempo de desconexión automática en la línea es inferior a 1s, y según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles. No obstante, el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones.

A tal efecto se podrán utilizar los sistemas que se mencionan a continuación:

- Electrodo de difusión: se dispondrá un electrodo de difusión por apoyo compuesto por picas de cobre, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.

El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.

- Puesta a tierra profunda: Se efectuará una perforación de 85 mm de diámetro y de unos 12 ó 14 m. de profundidad. En caso necesario se repetirá esta perforación para obtener la resistencia adecuada, la cual se irá midiendo a medida que avance la perforación.

Se introducirá una cadena de electrodos, básicamente consistente en:

- Barra de grafito de 55 mm de diámetro por 1 m.
- Elementos de conexión del electrodo hasta llegar a la superficie.
- Relleno con mezcla de grafito polvo.
- Ánodos de Mg para protección contra corrosión de elementos metálicos enterrados.

Medidas de protección de la avifauna en la línea de alta tensión.

El presente apartado tiene por objeto describir las actuaciones que se adoptan sobre las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión, -con tensión nominal asignada superior ó igual a 30 kV-, en cumplimiento de la siguiente legislación:

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, de Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, de la Junta de Andalucía, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.

Prescripciones técnicas de protección

Para conseguir el objetivo definido en el primer punto del presente apartado, a continuación se describen las acciones adoptadas en el proyecto con el fin de reducir los riesgos de electrocución o colisión para la avifauna, así como para disminuir el impacto paisajístico.

Estas acciones se han estructurado en los puntos siguientes.

1.1.1.1.10 PRESCRIPCIONES GENÉRICAS

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas:

- No se instalarán aisladores rígidos.
- No se instalarán puentes flojos por encima de travesaños ó cabecera de los apoyos.
- No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabecera de apoyos.

1.1.1.1.11 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DEL TENDIDO ELÉCTRICO PARA EVITAR ELECTROCUCIONES

Para evitar la electrocución de la avifauna se han adoptado las siguientes prescripciones técnicas:

Aislamiento

Los apoyos se proyectan con cadenas de aisladores suspendidos o de amarre, pero nunca rígidos.

Distancia entre conductores

La distancia entre conductores no aislados será superior a 1,50 m.

Crucetas y armados

Apoyos de alineación (suspensión): La fijación de las cadenas de aisladores a las crucetas se realizará a través de cartelas, manteniendo una distancia mínima de 0,75 m entre el punto de posada y el conductor en tensión.

Apoyos de ángulo y anclaje (amarre): La fijación de las cadenas de aisladores a las crucetas se realizará a través de cartelas, manteniendo una distancia mínima de 1 m entre punto de posada y elemento en tensión.

Apoyos con armado tipo tresbolillo: La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

Apoyos con armado en hexágono (doble circuito): La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

Medidas para minimizar el riesgo de colisión

- Para evitar colisión de aves en los conductores y el cable de tierra de la línea eléctrica, se señalizarán los vanos que el Órgano competente de la Comunidad Autónoma de Andalucía considere oportunos.
- En líneas de 1ª y 2ª categoría con cables de tierra, estos se señalizarán, cuando así se determine por el Órgano competente de la Comunidad Autónoma afectada, mediante balizas salvapájaros, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

Baena, 25 de octubre de 2.019

EL INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado nº 1.935 del C.OP.I.T.I.CO.



Fdo.- Francisco A. Lara Ortega

ANEXO Nº. 1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción, la redacción de Estudio de Seguridad y Salud tendrá carácter obligatorio cuando en las obras a que se refiere el proyecto de referencia se dé alguno de los siguientes supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución material de la obra por contrata sea igual o superior a 75 millones de pesetas.
- b) Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleando en algún momento a más de 20 trabajadores.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores sea superior a 500.
- d) Que se trate de obras de túneles o galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

En este estudio se dan las directrices básicas a las empresas constructoras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su trabajo bajo el control de la dirección del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud o en su defecto de la Dirección Facultativa de acuerdo con el 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.

Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, es la obra por título "Subestación eléctrica 66/20 kV y línea de suministro de Alta tensión de 66 kV en el área logística de Antequera" así como a todo el personal que va a intervenir en la misma.

3. DATOS GENERALES DE LA OBRA

Los datos generales de la obra: “Proyecto para Subestación eléctrica 66/20 kV y línea de suministro de Alta tensión de 66 kV en el área logística de Antequera”, son los que a continuación se indican:

Datos Generales

Promotor: AGENCIA PUBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCIA

Situación de la obra: Futura Area Logistica de Antequera

Plazo de ejecución: 18 meses.

Número total de trabajadores en obra: 20

4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Descripción de los trabajos que se requieren

Los trabajos consisten en la construcción de subestación de tipo intemperie denominada “Proyecto para Subestación eléctrica 66/20 kV y línea de suministro de Alta tensión de 66 kV en el área logística de Antequera” y las instalaciones necesarias para su funcionamiento.

Se pueden distinguir dos partes bien diferenciadas. Una de obra civil, correspondiente al acondicionamiento de terrenos, construcción del edificio y cerramientos; y otra de montaje electromecánico, donde se instala toda la aparamenta eléctrica necesaria para el normal funcionamiento de la subestación (estructura metálica, transformadores de medida, pararrayos, transformadores de potencia, etc....).

Todos los trabajos de construcción de la subestación se realizarán con la subestación sin tensión, y bajo esta condición se realiza el presente estudio de seguridad.

Resumidamente, podemos distinguir las siguientes unidades:

1. Construcción del edificio

- Movimientos de tierra.
- Cimentación.
- Estructuras.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Revestimientos.
- Carpintería metálica.
- Pinturas y vidrios.

2. Montaje electromecánico

- Conexión de equipos.
- Transformadores de medida, interruptor, transformadores de potencia y resto de aparamenta.
- Instalación servicios auxiliares, cuadros y armarios.

Características del entorno o centro de trabajo principal

El entorno donde se realizan los trabajos, corresponde con un entorno rural, y la parcela donde se ubica la subestación está destinada actualmente a campo de cultivo.

Los trabajos se realizarán principalmente al aire libre.

Instalaciones provisionales, maquinaria, medios auxiliares y sustancias a utilizar

Instalaciones provisionales

En principio no se prevé la necesidad de instalaciones provisionales de obra.

La energía eléctrica necesaria para la alimentación de los equipos será proporcionada por grupos electrógenos portátiles.

No obstante, en caso de ser necesario alguna de ellas, se realizará cumpliendo escrupulosamente con la reglamentación vigente que les aplique.

3. Maquinaria pesada

- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Dumper o autovolquete.
- Camión hormigonera.
- Grúa autopropulsada.
- Camión grúa.
- Rulo o compactadora.

4. Máquinas herramienta

- Grupos electrógenos.
- Compresor.
- Martillo neumático.
- Hormigonera.
- Pequeña compactadora.
- Cabestrante de izado.

- Dobladora mecánica de ferralla.
- Mesa de sierra circular.
- Cortadora de material cerámico.
- Equipo de soldadura eléctrica.
- Radial.
- Taladro.
- Vibrador.
- Herramientas manuales.

5. Medios auxiliares

- Andamios.
- Plataforma elevadora autopropulsada.
- Escaleras manuales.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCIÓN

Con carácter general

ORDEN Y LIMPIEZA

6. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques con objetos inmóviles.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

7. Medidas preventivas

- Eliminar diariamente todos los desechos y cualquier otra clase de suciedad del suelo o de las instalaciones, depositándolos en recipientes adecuados y colocados en los mismos lugares donde se generen los residuos. Si los desechos son fácilmente inflamables, es necesario utilizar bidones metálicos con tapa para evitar la propagación de incendios.
- Eliminar y controlar las causas que contribuyen a que los materiales o los residuos se acumulen.
- Guardar adecuadamente el material y las herramientas de trabajo en función de quién, cómo, cuándo y dónde ha de encontrar lo que busca. Habituar a poner cada cosa en su lugar y a eliminar lo que no sirve de manera inmediata.

- Recoger las herramientas de trabajo en soportes o estantes adecuados que faciliten su identificación y localización.
- Asignar un sitio para cada “cosa” y procurar que cada “cosa” esté siempre en su sitio. Cada emplazamiento estará concebido en función de su funcionalidad y rapidez de localización.
- Delimitar las zonas de trabajo, ordenar y marcar la ubicación de las cosas utilizando señales normalizadas y códigos de colores.
- No usar disolventes inflamables ni productos corrosivos en la limpieza de los suelos. Las operaciones de limpieza no deben generar peligros.
- Implicar al personal del puesto de trabajo en el mantenimiento de la limpieza del entorno y controlar aquellos puntos críticos que generen suciedad. Para ello, se deben aportar los medios necesarios (contenedores, material de limpieza, equipos de protección, etc.).
- No apilar ni almacenar materiales en áreas de paso o de trabajo; hay que retirar los objetos que obstruyan el acceso a estas zonas y señalizar las vías de circulación.

TRABAJO AL AIRE LIBRE

8. Riesgos

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Accidentes causados con seres vivos.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos: estrés térmico.
- Fatiga visual.
- Accidentes de Tráfico.

9. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Impermeable.

10. Medidas preventivas

11. Protección contra el calor

- Beber abundante agua u otro líquido no alcohólico y tomar abundante sal en las comidas.
- Mantener la piel lo más limpia posible para favorecer la transpiración.
- Cubrir la cabeza con un sombrero o gorra.

- Realizar breves descansos cada dos horas, consumiendo algún alimento y bebiendo agua.
- Evitar, en la medida de lo posible, las faenas en las horas centrales del día.

12. Protección contra el frío

- Utilizar ropa y calzado adecuados, proteger las manos con guantes y usar un pasamontañas si es necesario. En caso de humedad elevada o lluvia, se utilizarán prendas y calzado impermeables.
- Incrementar el consumo de líquidos por pérdida de los mismos. Es aconsejable tomar bebidas templadas, dulces y evitar el consumo de alcohol.
- La dieta ha de ser equilibrada y suficiente para contrarrestar el gasto derivado del esfuerzo físico.
- Evitar, en la medida de lo posible, posturas estáticas y especialmente forzadas.

13. Protección en caso de fuerte viento y tormentas

- Evitar situarse debajo o cerca de árboles, postes y sobre todo de tendidos eléctricos para evitar el riesgo de electrocución en el caso de rayos o aplastamiento en caso de fuerte viento.
- No cobijarse en cuevas húmedas ni junto a cursos de agua o cercas de alambre. Cobijarse en cabañas o chozas cerrando puertas y ventanas, cobijarse en masas densas de árboles o dentro de un automóvil.
- No circular con el tractor ni sobre una caballería. Evitar los lugares elevados.
- Si se encuentra en un descampado, y si es posible, tiéndase en el suelo y cúbrase con un plástico hasta que escampe.

Relativos al proceso constructivo

MOVIMIENTOS DE TIERRAS: DESMONTES Y TERRAPLENES

14. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (sobrecargas en bordes de excavación, inexistencia de taludes, filtraciones de agua, excavación bajo el nivel freático).
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos (objetos suspendidos con grúas, materiales transportados en camiones).
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos (por órganos móviles de la maquinaria sin proteger).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (elevación o transporte de personas, caída de máquinas al interior de la excavación).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (lumbalgias por posturas inadecuadas en el uso de herramientas).
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos (contacto de maquinaria con líneas eléctricas enterradas o aéreas, falta de señalización de la ubicación de líneas enterradas).
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (ambiente con exceso de polvo).
- Incendios (por inadecuado almacenamiento del combustible, por rotura de conducciones enterradas).
- Accidentes causados por seres vivos (presencia de parásitos e insectos).
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a agentes físicos: vibraciones.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Traje impermeable en ambientes húmedos.
- Botas impermeables en trabajos en terrenos anegados.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Protector auditivo (para operadores de maquinaria u operarios que trabajen en su proximidad).
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Mascarillas adecuada para ambiente pulvígeno.

15. Medidas preventivas

16. Previo a los trabajos

- En todos los casos se llevará a cabo un estudio previo del terreno para conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrá avalar las características de corte del terreno.
- Es conveniente el vallado de todo el perímetro con el fin de aislar la obra del exterior de la misma, evitando así la intrusión de personas ajenas a la obra.
- Previamente al comienzo de los trabajos se estudiará las repercusiones del movimiento de tierras en las áreas colindantes y se gestionará ante las compañías suministradoras de electricidad, agua, gas, etc., información acerca de la existencia o no de tales servicios, tomando las medidas oportunas en su caso.

17. Acopio de material

- Se impedirá el acopio excesivo de tierras al borde de la excavación, con el fin de evitar las sobrecargas, debiéndose guardar una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.

18. Señalización

- Se señalizará mediante red-malla de plástico, o en su defecto cinta (amarilla-negra) o método similar la existencia de taludes, siendo conveniente que se realice a unos 2 m del borde, para evitar la aproximación excesiva de maquinaria pesada que pueda producir un desprendimiento o incluso la caída de la máquina.

19. Protección colectiva

- Las áreas de trabajo en los que el avance de la excavación determine riesgo de caída en altura, se acotarán debidamente con barandilla de 0.9 m de altura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

20. Caída en altura

- Los trabajos realizados por trabajadores al borde del vaciado, se efectuarán con ayuda de cinturones de seguridad amarrados a puntos fuertes previamente dispuestos.
- Con el fin de no provocar desniveles que pudieran originar caídas, el relleno progresará por igual en todos los puntos de la zona de trabajo.

21. Accesos

- Para el acceso a la excavación se utilizarán preferentemente escaleras. Nunca se emplearán para tal fin elementos de la propia entibación o el tránsito por los taludes.

22. Desplomes

- Los trabajos junto a taludes de dudosa estabilidad se paralizarán hasta el entibado adecuado de los mismos.
- Asimismo se evitará el trabajo junto a entibaciones o apuntalamientos de cuya resistencia no se tenga seguridad, reforzándolos previamente a la continuación de los trabajos.
- En taludes de terrenos con poca cohesión cuya entibación no sea posible, se colocarán, para la afirmación de los mismos, redes tensas o mallazos electrosoldados con gutinado posterior, como medidas alternativas.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.

- El ángulo de inmovilización de los taludes será inferior al del talud natural del terreno.

23. Vuelco de máquinas o vehículos

- Los accesos de vehículos y maquinaria al fondo de las excavaciones se realizarán a través de rampa de anchura no inferior a 4,5 m y una pendiente no superior al 12% en tramos rectos y al 8% en tramos curvos.
- En operaciones de descarga o vertido será necesario el auxilio de una persona experta.
- Toda la maquinaria a emplear deberá disponer de cabinas o pórticos de seguridad, debiendo hacer uso el maquinista del cinturón de seguridad del vehículo.
- Está prohibido utilizar la cuchara de la máquina como freno.
- Cuando sea necesario transportar la pala por pendientes con el cazo lleno se hará marcha atrás y éste estará a ras de suelo.
- Se colocarán topes para vehículos en aquellos lugares previstos para el vertido de escombros.
- Se preverá un sistema de evacuación de aguas para prevenir el exceso de aguas provenientes del nivel freático o de lluvias. Dicha evacuación se podrá efectuar igualmente mediante bombas de achique de aguas.

24. Caída de objetos desprendidos

- En todo momento de evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
- Una vez colmados los camiones de transportes de tierras, dichas tierras serán tapadas mediante lonas o redes mosquiteras para impedir la caída de dicho material durante su transporte a vertedero.
- El vertido de material de relleno no se efectuará hasta tener la seguridad de que ningún operario, medio de ejecución o instalación provisional queden situados en la trayectoria de caída.

25. Atropellos o golpes con vehículos

- No deberá haber nunca personal de la obra trabajando en las zonas de alcance de la maquinaria para evitar golpes, atropellos, atrapamientos e incluso el exceso de ruido producido por la máquina.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuese preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, especialmente cuando exista un alto tránsito de máquinas y personal de a pie.
- Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de la maquinaria.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- No se permitirá la elevación o transporte de personas en máquinas no diseñadas expresamente para ello. Está prohibido específicamente el transporte de trabajadores en el interior de cazos o cucharas.

- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de 6 m.

26. Atrapamientos

- Toda la maquinaria utilizada deberá disponer de sus resguardos debidamente colocados en evitación de atrapamientos por órganos móviles de transmisión o contactos térmicos.

27. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

- Además del riego de agua necesario para la compactación del material, se regará en los lugares y momentos precisos para evitar la formación de polvo.

28. Riesgo eléctrico

- Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

29.

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
≤ 66	3
$66 < V_f \leq 220$	5
> 220	7

30.

- En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.
- Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica. En caso contrario y cuando no se puedan desviar, se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

31. Revisión

- Se realizará una inspección visual de los distintos elementos del desmonte o terraplén tales como apuntalamientos, apeos, movimientos producidos por empujes del terreno, desprendimientos en coronación de taludes, etc.
- Se extremarán las precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
- La maquinaria utilizada deberá someterse a un adecuado mantenimiento según las indicaciones del fabricante.

32. Entibación

- Se toma la profundidad de 1,3 m como referencia para empezar a tomar medidas específicas (siendo necesario tomar entibar aunque no se llegue a los 1,3 m en el caso de terrenos sueltos o poco consistentes, como referencia se tomarán medidas a partir de 0,8 m).
- El ancho de la zanja deberá facilitar el movimiento del operario en el interior de la misma.
- Toda entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.
- No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,3 m bajo el suelo.
- No se dejará en el fondo una altura de más de 70 cm sin elementos de sustentación del terreno.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación.
- Los codales, o elementos de la misma, no se usarán para ascender o descender, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas.
- Aún cuando los paramentos de la excavación sean aparentemente estables, se entibará siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.
- En general las entibaciones, o partes de estas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior.
- Los codales no deben entrar a excesiva presión, sino que su colocación se realizará mediante cuñas.
- En la entibación de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superior a 1 m.
- La tablazón de revestimiento de la zanja debe ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales en la excavación.
- Se realizarán calas y estudio del terreno para decidir cual es el sistema de protección pertinente, tales como: talud natural, talud de descarga, sistemas de entibación tradicionales (entibación ligera, semicuajada o cuajada) o sistemas de entibación con módulos metálicos (paneles o tablestacas).
- El tipo de entibación a emplear vendrá determinado por la naturaleza del terreno, por la existencia o no de solicitaciones y por la profundidad del corte. Como referencia en el caso de zanjas de profundidad menor de 7 m, anchura menor de 2 m, nivel freático inferior a la profundidad o rebajado y en terrenos no rocosos ni blandos o expansivos, el tipo de entibación será:

33. Elección del tipo de entibación

Tipo de terreno	Solicitud	Profundidad P del corte en m. ⁺			
		< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitud	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitud de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitud de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

34.

- Entibación no necesaria en general

35. Cortes sin entibación: taludes.

- Para profundidades inferiores a 1,3 m en terrenos coherentes y sin solicitud de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.
- Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación es una de las medidas más eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.
- Mediante la siguiente tabla, se determinará la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación del talud respecto al suelo β no mayor de 60° y de la resistencia compresión del terreno.

TIPO DE TERRENO	ANGULO DEL TALUD β	Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm ²				
		0,25	0,375	0,5	0,625	>0,750
Arcilla y limos muy plásticos.	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media.	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas.	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00

(ALTURA MÁXIMA EN METROS)

- Para ángulos comprendidos entre 60° y 90° (talud vertical), sin solicitud de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse la altura máxima admisible mediante la tabla siguiente:

Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm ²	Peso específico aparente γ en g/cm ³				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	4,00	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,45	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,95	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
≥ 1,200	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

36.

- Como medida de seguridad contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,3 m.
- El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" entre la coronación del corte y el borde de la solicitud sea mayor o igual a los valores "S" de la siguiente tabla:

Tipo de solicitud	Anchura de talud	
	$\beta > 60$	$\beta < 60$
Cimentaciones	D	D
Vial o acopio equivalente	D	D/2

Siendo "D" la altura entre el punto de apoyo de la solicitud y la base de la zanja.

CIMENTACIONES

37. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (acopio inadecuado de materiales en el borde de la excavación, deslizamiento de tierra, fallo por entibaciones o apuntalamientos defectuosos).
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos (durante las operaciones de transporte mediante grúa, por rotura de los cables de la grúa).
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.

- Golpes y cortes por objetos o herramientas (cortes con sierra circular).
- Proyección de fragmentos o partículas (durante las tareas de corte de material, durante el vertido de hormigón).
- Atrapamiento por o entre objetos (por órganos móviles de maquinaria sin proteger, por hundimiento o caída de encofrados, con el cierre de la tolva de hormigonado).
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos (con el líquido impermeabilizante a alta temperatura).
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas (manipulación de compuestos de cemento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a agentes físicos: vibraciones.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad con plantilla anticlavos.
- Traje impermeable en ambientes húmedos.
- Botas impermeables.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarillas adecuada para ambiente pulvígeno.

38. Medidas preventivas

39. Previo a los trabajos

- Previamente al comienzo de los trabajos se gestionará ante las compañías suministradoras de electricidad, agua, gas, etc., información acerca de la existencia o no de tales servicios, para así poder resolver las posibles interferencias.
- El personal encargado del vertido de hormigón tendrá la capacidad y formación necesaria para dichas tareas, tanto si se trata de hormigonado por bombeo, por cubos suspendidos de la grúa o desde camión hormigonera.

40. Orden y limpieza

- Para evitar caídas, torceduras, etc. es importante mantener el orden y la limpieza del lugar de trabajo mediante la recogida y retirada de escombros procedentes de derribos, restos de madera de desencofrado, etc.

41. Señalización

- Se acotará el perímetro de la planta baja (con malla naranja en la zona exterior e interior), siempre que se prevea la circulación de personas o vehículos, definiendo las vías de acceso necesarias y protegiendo estas con tejadillos o marquesinas.

42. Protección colectiva

- Siempre que exista riesgo de caída a más de 2 m, se colocará en todo el perímetro de la planta y en los huecos interiores, barandilla rígida a 90 cm, con listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Cuando exista necesidad de salvar zanjas, se hará uso de pasarelas de anchura mínima 60 cm y con barandillas laterales a 90 cm y listón intermedio cuando la profundidad sea mayor de 2 m.
- Siempre se montarán y mantendrán perfectamente montadas las protecciones de las plataformas de trabajo y sus cierres laterales.

43. Caída en altura

- Siempre que la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,5 m, se colocarán escaleras que tendrán una anchura mínima de 0,5 m y una pendiente no superior a 1:4.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse y cumplir con lo dispuesto en el apartado de “Análisis de riesgos y medidas de protección relativos a los medios auxiliares”, por lo que: se colocarán de forma que su punto más alto supere en al menos 1 m la plataforma de desembarco, deberán tener zapatas antideslizantes y estar amarradas en su parte superior o punto de apoyo.
- Una vez montados los encofrados se comprobará la perfecta estabilidad de los mismos, así como el estado de los puntales, antes de permitir a nadie el acceso a los mismos.

44. Acopio de material

- El material, herramientas y medios auxiliares se distribuirán o acopiarán adecuadamente en lugares previamente establecidos, evitando que se interfieran accesos a zonas de paso y puedan provocar tropiezos.
- Si los elementos almacenados son susceptibles de desplazarse, como es el caso de los tubos y similares, es necesario calzarlos, para evitar así movimientos indeseados de materiales.
- Los productos de la excavación que no se lleven a vertedero o los materiales a incorporar, se colocarán a una distancia de borde, igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso, en que esta distancia será por lo menos igual a la profundidad de la excavación.

45. Desplomes

- En la entibación o refuerzo de las excavaciones se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de estas la circulación de vehículos o maquinaria pesada.

46. Caída de objetos desprendidos

- Los laterales de la excavación se sanearán, antes del descenso del personal, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, ampliando esta medida a las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.
- Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caída de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, se dispondrán a 0,6 m del borde de estas un rodapié de 0,2 m de altura mínima.

47. Izado de cargas

- En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
- Se evitará la permanencia de personas alrededor de zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
- Antes de izar cargas con la grúa se comprobará que dichas cargas están perfectamente aseguradas para evitar caídas imprevistas. Asimismo, se comprobará que los cables de la grúa no están deteriorados o deformados, procediendo a su sustitución en caso contrario.
- Para el transporte aéreo de elementos longitudinales se hará uso de eslingas y balancín, para así mantener la carga perfectamente equilibrada de dos puntos separados.
- Los elementos longitudinales (camisas, armaduras, etc.), en suspensión vertical, se dirigirán mediante sogas atadas al extremo libre y nunca directamente con las manos.
- No se usarán los flejes como asideros de carga.

48. Atropellos o golpes con vehículos

- Se establecerán caminos distintos para acceso a la obra de vehículos y personas, debiendo estar perfectamente señalizados. Cuando necesariamente hayan de ser comunes se delimitará los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.
- No deberá haber nunca personal de la obra trabajando en las zonas de alcance de la maquinaria para evitar golpes, atropellos, atrapamientos e incluso el exceso de ruido producido por la máquina.
- Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de la maquinaria.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- No se permitirá la elevación o transporte de personas en máquinas no diseñadas expresamente para ello. Está prohibido específicamente el transporte de trabajadores en el interior de cazos o cucharas.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.

49. Vuelco de máquinas o vehículos

- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de la excavación serán dirigidas por un auxiliar. Siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.
- Toda la maquinaria a emplear deberá disponer de cabinas o pórticos de seguridad, debiendo hacer uso el maquinista del cinturón de seguridad del vehículo.

50. Atrapamientos

- Toda la maquinaria utilizada en el tajo deberá encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y con todas las medidas de protección colocadas (resguardos).

51. Riesgo eléctrico

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Los vibradores de hormigón deberán estar disponer de una adecuada puesta a tierra.
- Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

52.

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
≤ 66	3
$66 < V_f \leq 220$	5
> 220	7

53.

- En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.
- Las mangueras eléctricas se colocarán amarradas a postes y circularán a cierta altura sobre el terreno (2 m sobre lugares peatonales y 5 m en los de vehículos), para evitar que puedan ser pisadas por personas o vehículos. Si ello no fuera viable se protegerán los cables en su intersección con las vías de circulación de vehículos mediante elementos resistentes como rasillas, tejadillos, etc.

54. Ruido

- Las fuentes de ruido se situarán lo más alejadas posibles de las personas, haciendo uso de protectores auditivos en caso necesario.

55. Pilotes

- El personal de pilotar será perfecto conocedor del sistema de pilotaje elegido así como de la maquinaria empleada, debiendo estar dirigidos por un mando especializado.

- No se permitirá la presencia de personal ajeno a estos trabajos durante la ejecución de los pozos. Para ello se acordonará con banderolas o cinta la zona circundante.
- Cuando se deban alcanzar profundidades superiores a 2 m se cercará el lugar de perforación a una distancia prudencial entorno al pilote, mediante barandilla rígida (ferralla, maderas, vallas peatonales, etc.).
- Los pozos excavados y en espera de ser hormigonados, permanecerán protegidos con barandillas rígidas en tanto persista el riesgo de caída.
- El acceso a los pozos se hará siempre a través de escaleras de mano metálicas de suficiente longitud y con taco antideslizante en su base.
- Siempre que el pilote rebase la superficie del terreno y sea preciso su descabezado, se protegerá convenientemente la armadura.
- El maquinista de la máquina de pilotaje usará en todo momento el cinturón antivibratorio que deberá tener a su disposición.
- Durante la operación de excavación con la máquina de pilotaje, los operarios de a pié estarán situados a una distancia prudencial de la misma, en prevención de resultar afectados por una eventual proyección de partículas o materiales.

56. Muros

- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiará la posible alteración en la estabilidad en áreas próximas a consecuencia de los mismos, para tomar las medidas oportunas.
- En la excavación se evitará en lo posible el uso de medios manuales.
- Siempre que no se pueda dar a los laterales de la excavación talud estable se entibará.
- Cuando las zanjas de los cimientos tengan una profundidad superior a 1,5 m se dispondrán escaleras distanciadas 25 m como máximo.
- Siempre que se trabaje simultáneamente en distintos niveles se adoptarán las precauciones necesarias para la protección de los trabajadores ocupados en los niveles inferiores.
- En las operaciones de desencofrado se tomará la precaución de acotar las áreas donde podrían caer los tableros u otros elementos en previsión de accidentes.
- Los materiales procedentes de desencofrados se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Se quitarán de la madera los clavos salientes.
- En muros elevados, durante el ferrallado, los trabajadores estarán provistos de cinturón de seguridad y en el tajo se dispondrá de escaleras metálicas manuales y módulos de andamios con plataforma de trabajo y protección perimetral adecuadas al trabajo a desarrollar en el momento.
- Siempre que el procedimiento constructivo lo permita, se colocarán las plataformas de trabajo con sus correspondientes protecciones en los paneles de encofrado, antes de que estos sean colocados para el posterior hormigonado del muro.
- Siempre que sea obligado trabajar en altura sin protección de barandilla, andamio o dispositivo equivalente, será obligatorio el uso del arnés de seguridad, cuyos puntos de enganche se habrán establecido previamente.

- En las operaciones de impermeabilización el transporte de líquidos a alta temperatura se realizará en recipientes que no se llenarán más de 2/3 de su capacidad.
- Igualmente, el vertido de dichos líquidos se realizará con precaución para evitar derrames accidentales y salpicaduras.

57. Pantallas

- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiará la posible influencia de los mismos en la estabilidad de edificaciones próximas.
- Para el acceso de vehículos a la zona de trabajo se construirán rampas procurando que su pendiente no sea superior al 8%.
- Cuando el acceso de peatones al tajo haya de realizarse obligadamente por la rampa para vehículos se delimitará el mismo por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.
- En el caso de utilización de lodos bentoníticos, se estudiarán los puntos conflictivos por donde pasarán las tuberías de aprovisionamiento de lodos y se preverán fosos de acopio del lodo debidamente protegidos.
- Igualmente se revisará periódicamente el correcto funcionamiento del filtro del silo de almacenamiento, así como la cimentación del depósito de lodos.

58. Revisión

- Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.
- Se observará periódicamente la superficie superior del talud en especial después de periodos de lluvia para controlar la posible aparición de grietas que puedan significar un próximo desequilibrio del mismo. Si fuese preciso se dispondrán testigos o sistemas de medida que faciliten la observación.
- La maquinaria utilizada deberá someterse a un adecuado mantenimiento según las indicaciones del fabricante.
- Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

59. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (desde el borde de encofrado de forjados, por huecos en forjados, a través de bovedillas a la planta inmediata inferior).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (mal apilado de materiales).
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos (durante las operaciones de transporte mediante grúa, por rotura de los cables de la grúa).
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.

- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos (por órganos móviles de maquinaria sin proteger).
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a agentes físicos: vibraciones.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección (para las operaciones de vertido de líquido desencofrante).
- Calzado de seguridad con plantilla anticlavos.
- Traje impermeable en ambientes húmedos.
- Botas impermeables.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Mascarillas adecuada para ambiente pulvígeno.

60. Medidas preventivas

61. Orden y limpieza

- Para evitar la pisada sobre objetos punzantes resulta fundamental mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo, debido a la gran cantidad de restos de desencofrado que en muchos casos aún tienen las puntas clavadas.
- No se deberán dejar nunca clavos en la madera (se extraerán o remacharán), salvo que ésta quede acopiada en lugar donde nadie pueda pisar.
- Al final de la jornada de trabajo se procederá a realizar operaciones de limpieza en las inmediaciones.
- Se mantendrá el lugar de trabajo libre de escombros y restos de materiales que entorpezcan el paso de vehículos o personas.

62. Señalización

- Se acotará el perímetro de la planta baja (con malla naranja en la zona exterior e interior) definiendo las vías de acceso necesarias y protegiendo estas con tejadillos o marquesinas.

63. Protección colectiva

- Siempre que exista riesgo de caída a más de 2 m, se colocará en todo el perímetro de la planta y en los huecos interiores, barandilla rígida a 90 cm, con listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Siempre se montarán y mantendrán perfectamente montadas las protecciones de las plataformas de trabajo y sus cierres laterales.
- En patios interiores y huecos de dimensiones mayores de 2 x 2 m se colocarán redes horizontales ancladas al forjado.
- Las horcas y redes de protección se colocarán a partir del primer forjado ejecutado y se izarán antes de la ejecución de pilares de la última planta hormigonada, izando previamente la red y anclándolo al forjado superior y posteriormente elevando las horcas.
- Si no se realiza el entablado cuajado se montarán redes horizontales en:
 - a)Crujías previo a la colocación de viguetas y bovedilla (en forjado tradicional).
 - b)En apeos antes de la colocación de los casetones recuperables (en forjados reticulares).
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hincapié en las personas).

64. Caída en altura

- En los fondos de las losas de escalera se clavarán listones atravesados para facilitar el acceso a plantas superiores y así lograr un tránsito más seguro.
- Una vez montados los encofrados se comprobará la perfecta estabilidad de los mismos, así como el estado de los puntales, antes de permitir a nadie el acceso a los mismos.
- Para la ejecución de encofrados de pilares se utilizarán medios auxiliares adecuados (castilletes protegidos). Nunca se trepará por los encofrados para el desenganche o colocación de los mismos.
- El acceso a encofrados de jácnas y vigas se hará con escalera de mano metálica. Cuando la altura sea superior a 3 m se recomienda usar andamios-escalera.
- Para la ejecución de los forjados se utilizarán preferentemente el entablado cuajado que elimina en gran medida el riesgo de caída en altura durante la colocación de vigueta y bovedillas o casetones recuperables. Si bien se pondrá atención al andar sobre los tabloncillos, procurando pisar siempre en la unión entre dos.

65. Equipo de protección individual

- Además de las protecciones colectivas, para el encofrado de jácnas y pilares exteriores, los encofradores utilizarán arnés de seguridad.

66. Acopio de material

- El material, herramientas y medios auxiliares se distribuirán o acopiarán adecuadamente en lugares previamente establecidos, evitando que se interfieran accesos a zonas de paso y puedan provocar tropiezos.

67. Incendios

- En época de frío y ante la necesidad de hacer fuegos, se evitarán éstos directamente sobre los forjados o en la proximidad de materiales combustibles, utilizando para tal fin recipientes aislados.

68. Desplomes

- Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asentamientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa.
- Todos los puntales se colocarán sobre durmientes de tablón, bien nivelados y perfectamente aplomados.
- Cuando se coloquen puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el puntal. En estos casos se habrá de tener en cuenta el exceso de carga sobre el punto de apoyo de los puntales. Los puntales inclinados irán siempre arriostrados a puntales verticales.
- Es necesario realizar el hormigonado tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual se deberán tener en cuenta los ejes de simetría.
- Una vez los puntales entren en carga no podrán aflojarse ni tensarse y si por cualquier razón se viera en alguno de los puntales que trabaja con exceso de carga, se colocarán a su lado otros que absorban el exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado.
- Procurar no usar nunca los puntales a su altura máxima y en caso de que las necesidades de la obra obliguen a ello, estos puntales se deberán arriostrar transversalmente en las dos direcciones, utilizando para ello las abrazaderas que suministran las casas proveedoras.
- El montaje de sopandas y estructuras soporte de tableros para el encofrado de forjados, se realizará con todos los elementos necesarios, comprobando cangrejos, pasadores, camones y se desechará cualquier tablero, puntal, sopanda que presente evidencias de deterioro.
- No se golpearán las sopandas colocadas ya que esto puede dar lugar a que salten los anclajes.
- En general para la ejecución de forjados de una altura superior a 5 m se recurrirá a cimbras o estructuras tubulares modulares, para asegurar un perfecto arriostramiento, evitando siempre los dobles apuntalamientos.

69. Caída de objetos desprendidos

- Antes de proceder al vertido de hormigón se comprobará que el encofrado forma un conjunto estable.
- Se desecharán los materiales (maderas, puntales, etc.) que se encuentren en mal estado.

70. Izado de cargas

- En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
- Se evitará la permanencia de personas alrededor de zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
- El izado de material a los forjados se efectuará mediante bateas en cuyo interior se dispondrán los materiales a izar perfectamente inmovilizados, o bien eslingado las cargas de dos puntos como mínimo.
- Al recibirlas en planta se pondrá especial atención y se evitará guiarlas manualmente hasta que no se depositen en el forjado.
- Los tableros se izarán en bateas emplintadas o de forma que se asegure su estabilidad y no exista posibilidad de caída o desplome de los mismos.

71. Atrapamientos

- Toda la maquinaria utilizada, y en especial la de confección de tableros y paneles (sierra, cepillo, etc.), deberá encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y con todas las medidas de protección colocadas.

72. Riesgo eléctrico

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

73. Ruido

- Las fuentes de ruido se situarán lo más alejadas posibles de las personas, haciendo uso de protectores auditivos en caso necesario.

74. Encofrado de muros

- Cuando la altura del encofrado sea inferior a 4 m, los paneles se montarán con todos sus elementos en el suelo, previo a su izado y colocación.
- Cuando la altura del encofrado sea superior a 4 m, las uniones entre paños, retirada de eslingas, arriostramientos, etc., se realizarán con plataforma elevadora, con andamio tubular fijo o móvil, con plataformas de trabajo acopladas a paneles o con arnés de seguridad (con dispositivo anticaída enrollador, adaptando el cable de seguridad en la parte superior del panel para facilitar movimientos horizontales), siempre en este orden de preferencia.
- Los empalmes entre los paneles se realizarán previo arriostramiento de los paños anteriores, utilizando escaleras de mano debidamente aseguradas.
- Se preverá un sistema de sujeción de los tableros o paneles que evite su vuelco (apuntalamiento, etc.) y no se desengancharán de la grúa hasta que no esté asegurada dicha estabilidad.
- Se pondrá especial atención en la colocación de los paneles para evitar atrapamientos. Nunca se guiarán manualmente.
- El acceso a las plataformas se realizará con andamio con escalera incorporada, con escaleras incorporadas a la plataforma, con escaleras con aros incorporada al panel o bien con escalera de mano si la altura es menor de 4 m.

75. Desencofrado

- El perímetro de la planta baja se mantendrá balizado de forma que se prohíba el paso de operarios bajo zonas de desencofrado.
- Se avisará al resto de los operarios del comienzo de las operaciones de desencofrado.
- La salida de materiales de desencofrado se realizará a través de plataformas de descarga situadas en las plantas sin afectar a las protecciones colectivas.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no se puede desprender la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Se mantendrán los pasillos de acceso seguros mediante marquesinas de adecuada resistencia.
- El perímetro de las plantas y huecos en forjado donde se realicen los trabajos de desencofrado se protegerán con redes sólidamente sujetas a los forjados superior e inferior, para evitar la caída de personas o materiales.
- La retirada de las redes de simultaneará con la colocación de barandillas resistentes.
- No se desencofrará nunca de espaldas al vacío.
- Al finalizar las operaciones las maderas y puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores.
- Si fuese necesario por el peligro que suponga la acción, los operarios deberán hacer uso de arnés de seguridad fijado a un punto seguro de la estructura.

76. Revisión

- Diariamente, antes de iniciar los trabajos en los andamios, se revisará su estabilidad, así como la sujeción de los tablones de andamiada y escaleras de acceso.
- Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.

TRABAJOS CON HIERRO (FERRALLADO)

77. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (mal apilado de materiales).
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos (durante las operaciones de transporte mediante grúa, por rotura de los cables de la grúa).
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas (proyección de partículas en operaciones de soldadura u oxicorte).
- Atrapamiento por o entre objetos (con la dobladora, por órganos móviles de maquinaria sin proteger).
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a agentes físicos: vibraciones.
- Exposición a agentes físicos: radiaciones no ionizantes (operaciones de soldadura y oxicorte).

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección (para las operaciones de vertido de líquido desencofrante).
- Calzado de seguridad con plantilla anticlavos.
- Prendas para soldadura (yelmo de soldador, manguitos, polainas, guantes y mandiles de cuero).
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

78. Medidas preventivas

79. Orden y limpieza

- Se ubicará un lugar adecuado para el almacenaje del material de ferralla. Este lugar será próximo al taller de ferralla donde se ejecutará el montaje de armaduras.
- Los restos o recortes se recogerán y acopiarán en lugar aparte para su posterior carga y transporte.
- Asimismo, se tendrá la zona de trabajo libre de restos de alambres o clavos mediante barridos periódicos.
- Al final de la jornada de trabajo se procederá a realizar operaciones de limpieza en las inmediaciones.

80. Señalización

- Si el almacenamiento de ferralla pudiera presentar riesgo de tropiezo, golpes por su proximidad a zonas de paso u otros lugares de trabajo, ésta se señalizará utilizando algún distintivo (preferentemente amarillo-negro) en el punto de riesgo.

81. Protección colectiva

- Siempre que exista riesgo de caída a más de 2 m, se colocará en todo el perímetro de la planta y en los huecos interiores, barandilla rígida a 90 cm, con listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Siempre se montarán y mantendrán perfectamente montadas las protecciones de las plataformas de trabajo y sus cierres laterales.
- En patios interiores y huecos de dimensiones mayores de 2 x 2 m se colocarán redes horizontales ancladas al forjado.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hincapié en las personas).

82. Caída en altura

- No se deberá caminar, dentro de lo posible, sobre los fondillos de las vigas. Para el acceso a las mismas, se hará uso de castilletes, andamios sobre ruedas, etc.
- No se circulará pisando directamente sobre la ferralla, se colocarán tableros o tablas de ancho suficiente (mínimo 60 cm) para que se circule por ellas. Estas pasarelas se utilizarán también para el hormigonado.
- Los operarios no treparán por la ferralla, sino que emplearán los medios auxiliares correspondientes: escaleras, andamios, pasarelas, etc.
- En los fondos de las losas de escalera se clavarán listones atravesados para facilitar el acceso a plantas superiores y así lograr un tránsito más seguro.

83. Equipo de protección individual

- Si es necesario realizar alguna operación de corte con radial u operación de soldadura, se utilizarán gafas antiproyecciones en el primer caso y pantalla de soldador, guantes, polainas y peto de cuero en el segundo caso.

84. Acopio de material

- El material, herramientas y medios auxiliares se distribuirán o acopiarán adecuadamente en lugares previamente establecidos, evitando que se interfieran accesos a zonas de paso y puedan provocar tropiezos.
- Los redondos de acero se acopiarán sobre durmientes de madera y de tal forma que no se permita su deslizamiento, evitando acopios en pilas superiores a 1,5 m.
- El material acopiado se repartirá con el fin de no sobrecargar los forjados, caso de que sea el lugar elegido para el acopio.
- Se deberá mantener una distancia de seguridad entre el acopio o almacenamiento de ferralla y el material eléctrico.

85. Izado de cargas

- En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
- Se evitará la permanencia de personas alrededor de zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
- Para el transporte aéreo se hará uso de eslingas para coger la ferralla perfectamente equilibrada de dos puntos separados.
- Para desenganchar de la grúa la armadura de los pilares, se usarán torretas o plataformas elevadas, huyendo siempre de trepar por dichas armaduras.
- En la elevación y transporte de los paquetes de ferralla nunca se suspenderán de los latiguillos (alambres) de atado de los propios paquetes, éstos se ahorcarán (rodeando con la eslinga) siempre de dos puntos, formando un ángulo igual o menor a 90°.
- Las armaduras montadas nunca se transportarán en posición vertical (sólo para la ubicación exacta "in situ").

86. Atrapamientos

- Toda la maquinaria utilizada en el tajo (sierra, dobladora, etc.), deberá encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y con todas las medidas de protección colocadas.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada no se guiará manualmente, sino con sogas en dos direcciones. Una vez colocada en posición, el aplomado ya si se realizará manualmente.

87. Riesgo eléctrico

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- En las armaduras no se colgarán cables eléctricos ni focos de alumbrado.
- Se evitará siempre la intersección, contacto o atrapamiento de las mangueras eléctricas por la ferralla almacenada o la armadura ya elaborada.
- Se pondrá especial cuidado en la manipulación de elementos metálicos de gran longitud (tubos, redondos de acero, etc.) de manera que no se produzca el contacto con tendidos eléctricos aéreos.

88. Ruido

- Las fuentes de ruido se situarán lo más alejadas posibles de las personas, haciendo uso de protectores auditivos en caso necesario.

89. Revisión

- Diariamente, antes de iniciar los trabajos en los andamios, se revisará su estabilidad, así como la sujeción de los tabloneros de andamiado y escaleras de acceso.
- Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.
- Antes del comienzo diario de los trabajos, se verificará el buen estado de la maquinaria a utilizar (dobladoras, cortadoras, etc.).

MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN

90. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.

Caída de objetos desprendidos (durante las operaciones de transporte mediante grúa, por rotura de los cables de la grúa).

- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos (por órganos móviles de maquinaria sin proteger).
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a agentes físicos: vibraciones.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección (para las operaciones de vertido de líquido desencofrante).
- Calzado de seguridad con plantilla anticlavos.
- Traje impermeable en ambientes húmedos.
- Botas impermeables.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

- Mascarillas adecuada para ambiente pulvígeno.

91. Medidas preventivas

92. Orden y limpieza

- Al final de la jornada de trabajo se procederá a realizar operaciones de limpieza en las inmediaciones.

93. Acopio de material

- El material, herramientas y medios auxiliares se distribuirán o acopiarán adecuadamente en lugares previamente establecidos, evitando que se interfieran accesos a zonas de paso y puedan provocar tropiezos.

94. Protección colectiva

- Siempre que exista riesgo de caída a más de 2 m, se colocará en todo el perímetro de la planta y en los huecos interiores, barandilla rígida a 90 cm, con listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Siempre se montarán y mantendrán perfectamente montadas las protecciones de las plataformas de trabajo y sus cierres laterales.
- En patios interiores y huecos de dimensiones mayores de 2 x 2 m se colocarán redes horizontales ancladas al forjado.

95. Caída en altura

- El hormigonado de pilares, jácenas, muros y elementos verticales se realizará estando los trabajadores sobre plataformas adecuadas.
- Estas plataformas podrán ser andamiajes fijos o móviles. También existe la posibilidad de que el propio sistema de encofrado permita la colocación de elementos en ménsula como soportes de las pasarelas.
- Éstas en cualquier caso tendrán un ancho mínimo de 0,6 m y contarán con barandillas resistentes formadas por pasamanos a 0,9 m, listón intermedio y rodapié.

96. Atropellos o golpes con vehículos.

- Durante el retroceso de los camiones hormigonera, nadie permanecerá detrás del mismo, debiendo ser dirigida la maniobra por personal especializado.

97. Izado de cargas

- En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
- Se evitará la permanencia de personas alrededor de zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
- El izado de material a los forjados se efectuará mediante bateas en cuyo interior se dispondrán los materiales a izar perfectamente inmovilizados, o bien eslingado las cargas de dos puntos como mínimo.

- Al recibir las en planta se pondrá especial atención y se evitará guiarlas manualmente hasta que no se depositen en el forjado.

98. Riesgo eléctrico

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Los vibradores de hormigón deberán estar disponer de una adecuada puesta a tierra.

99. Vertido de hormigón mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta. Por lo que se recomienda señalar el nivel máximo de llenado del cubo, mediante pintura amarilla, para no sobrepasar la carga admisible.
- La abertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- La maniobra de aproximación se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo o cubilote penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimientos pendulares del cubo.

100. Vertido de hormigón por bombeo

- El equipo encargado en el manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tabloncillo seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- Reducir al mínimo el número de codos y sobre todo evitar utilizar los de radio pequeño, para reducir las pérdidas de carga y taponamiento en la conducción.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación en prevención de posibles tapones y sobrepresiones internas.
- Se prohíbe introducir y utilizar la pelota de limpieza sin antes haber instalado la red de recogida al final de la conducción de la bomba. En caso de detención de la bola, se parará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal a elementos sólidos antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder a su destaponamiento. En primer lugar, localizar el atasco golpeando distintas secciones de tubería y por el sonido determinar el punto exacto, aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.

- A la salida del conducto se debe instalar un amortiguador de chorro para disminuir la presión del hormigón.
- La manguera terminal de vertido será gobernada a la vez como mínimo por dos operarios para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento del camión bomba.

MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS PESADOS

101. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (desplome de piezas prefabricadas).
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles (transporte en suspensión de grandes piezas).
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos (de manos o pies al recibir las piezas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

102. Medidas preventivas

- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Se deben prevenir riesgos por deslizamientos de cargas sobre sus puntos de apoyos y la de pesos suspendidos mediante maniobras de apuntalamiento, trincado, acompañamiento de vientos, órdenes concretas y directas del gruista y cualquier otra que evite los movimientos imprevisibles de las cargas.
- La orientación de los prefabricados se hará mediante cabos o cuerdas guía situados en los laterales de la pieza.
- Se evitará la permanencia de personas alrededor de las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
- Los trabajos se suspenderán en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, vientos de velocidad mayor de 40 km/h, etc.

103. Equipos de protección

- Dada la dificultad para efectuar estos trabajos con una barandilla de por medio, se dispondrán cables fijadores, líneas de vida o puntos fuertes donde amarrar los mosquetones de los arneses de seguridad.
- En los trabajos de montaje de la cubierta se tenderán redes horizontales en previsión del riesgo de caída de altura.

104. Previo al izado

- Para el izado y transporte de cargas se ayudará de las indicaciones de un ayudante, que será el que irá dando las instrucciones al gruista para la elevación y transporte de cargas. El gruista tiene la obligación de no cumplir más que las órdenes del ayudante.
- Antes de manejar una carga se debe conocer su peso.
- Se respetarán los límites de carga admisible y se tendrán en cuenta las especificaciones del fabricante en el izado de cargas.
- El amarre de la carga debe ser el adecuado, mediante la utilización de elementos apropiados según peso, volumen, forma y características de la carga, siendo muy recomendable el uso de balancín para la manutención de este tipo de prefabricados (placas de hormigón alveolar), sobre todo en el montaje de la cubierta.

105. Gruista

- El gruista debe ser una persona cualificada, dominar su profesión y apta para el puesto de trabajo a desempeñar.
- El gruista deberá dominar toda la zona de operaciones, tanto para el amarre y elevación de cargas como para el traslado y descenso de las mismas.
- Antes de levantar una carga el gruista debe tensar las eslingas y elevar ligeramente la carga para comprobar el equilibrio de la misma.
- No elevará la carga hasta que el ayudante de indicación compruebe que no existe ningún operario sujeto a la carga.
- Si la carga está mal equilibrada o mal amarrada, el gruista debe avisar y depositar la carga para que se sujete de nuevo.

- No dejar nunca la carga suspendida encima de un paso de personal.
- El movimiento de descenso de la carga sólo se debe hacer cuando la carga no tenga ninguna oscilación o balanceo. La velocidad de descenso debe ser adecuada.
- No se debe intentar colocar la carga más lejos imprimiéndoles movimientos de balanceo.
- Al depositar la carga, procurar no aprisionar las eslingas; aflojando las mismas un poco, para asegurarse que la carga es estable.

106. Acopio

- Para el acopio de placas prefabricadas de hormigón, se seguirán las especificaciones del fabricante y, en todo caso, la altura será inferior a 1,5 metros.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

107. Riesgo eléctrico

- Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

108.

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
≤ 66	3
$66 < V_f \leq 220$	5
> 220	7

109.

- En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.

110. Señalización

- Se delimitará la zona de trabajo de la grúa con vallas o cintas para evitar que cualquier persona ajena al trabajo pase por ella.
- Se señalizará la estancia de la grúa de cara al tráfico, en caso de trabajos en la vía pública.
- Se instalarán señales de "Peligro, paso de cargas suspendidas" bajo los lugares destinados a su paso, así como la que obliga al uso del cinturón de seguridad.

111. Accesorios de elevación: eslingas, cadenas y ganchos

- Todas las eslingas, cadenas y ganchos llevarán una placa o anillo que indique la carga que puede soportar.

- Todas las eslingas que se utilicen deberán ser iguales.
- En función del peso de la carga se debe consultar el cuadro de eslingas y si no se dispone de diámetro conveniente se debe tomar una eslinga de diámetro superior. No se deben utilizar eslingas demasiado débiles para la carga a manejar.
- Está prohibido elevar las cargas sobrepasando el límite autorizado por el constructor.
- Se desecharán las eslingas y cadenas que presenten los más mínimos indicios de deterioro.
- Proteger las eslingas contra las aristas vivas de las cargas.
- Evitar doblar las eslingas con radios de curvatura demasiado pequeños.
- Cuando se utilicen cadenas, las aristas de la carga deben coincidir con la articulación de dos eslabones y no con el centro del eslabón. Es recomendable utilizar una cuña o taco de madera.
- Se deben evitar las torsiones de los eslabones y asegurarse de que están bien colocados.
- En cuanto a la colocación del gancho, se debe hacer coincidir el gancho de elevación con la vertical del centro de gravedad de la carga.
- El factor de seguridad de las cadenas será por lo menos de 5, bajo la carga nominal total. Además, los anillos, ganchos, eslabones y argollas de los extremos de cadenas serán de la misma calidad de material.
- Las personas que empleen cadenas serán cuidadosamente instruidas con relación a las cargas admisibles y a los cuadros indicativos.
- Está prohibido trabajar con nudos en las cadenas o unir dos cadenas mediante un nudo entre ambas. Así como empalmar cadenas introduciendo un perno entre dos eslabones.
- No se deben utilizar martillos u otras herramientas similares para forzar a que entre un gancho en un eslabón.
- No se debe trabajar con ángulos de apertura muy abiertos, pues los esfuerzos a que se ven sometidos las eslingas y cadenas aumentan considerablemente. Siempre se debe trabajar con ángulos de apertura de ramales inferiores a 90°.
- Se debe proteger las cadenas y eslingas de la intemperie, de variaciones climáticas acusadas o de ambientes corrosivos.
- Los ganchos en los aparatos de izar tendrán las siguientes características:
 - Serán de acero o hierro forjado.
 - Estarán equipados con pestillo de seguridad u otro dispositivo de seguridad, o conformado de tal manera, cuando la naturaleza de la carga así lo requiera, que evite que las cargas salgan.
 - Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Todos los elementos (eslingas, cadenas y ganchos) se inspeccionarán cada día y previo al comienzo de los trabajos por el responsable del tajo, desechándose todos aquellos que presenten el más mínimo indicio de deterioro.

ALBAÑILERÍA

112. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (trabajos junto a huecos horizontales o verticales, uso de escaleras, andamios, etc.).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Guantes de seguridad contra la acción del cemento que eviten aparición de dermatitis.
- Gafas de protección antipartículas.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.

113. Medidas preventivas

Orden y limpieza

- Realizar un acopio ordenado de los materiales en la zona de trabajo, para evitar obstaculización de paso u otras actividades.
- Se almacenarán los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo y limpiando de escombros diariamente. Estos escombros se evacuarán mediante trompas de vertido que desemboquen en contenedores o en recintos señalizados correctamente.
- En caso de no instalarse trompas, los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se palearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.

114. Señalización

- Se acotarán a nivel de terreno, las zonas que se vean afectadas por los trabajos de cerramiento, para evitar el paso o permanencia de otros operarios en la zona ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas. En caso contrario se dispondrán de marquesinas.

115. Transporte de material

- El material cerámico se izará sin romper los flejes o envoltura de P.V.C. con las que suministre el fabricante, para evitar riesgos por derrame de la carga. Previamente al izado se comprobará el estado de las envolturas y caso de encontrarse deteriorado se izará en plataformas emplintadas con el material perfectamente amarrado.
- El izado de ladrillos, bloques y en general material de tamaño reducido y suelto, se hará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas (bandejas, cubos o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles), vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

116. Caída de objetos

- Se prohíbe izar fábricas de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes al poder ser derribados sobre el personal.
- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, al poderse derrumbar sobre el personal.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio. Además estas zonas deben estar acotadas.

Andamios

- Los andamios habrán de disponerse de modo que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- El acceso a las andamiadas se efectuará con escaleras adosadas o incorporadas al propio andamio. Se permite el acceso desde las plantas si para ello se dispone de plataformas seguras.
- Los andamios tubulares se apoyarán sobre superficies planas y recipientes, se repartirán las cargas mediante durmientes de madera. Se montarán todos sus elementos de arriostramiento así como las fijaciones necesarias a la fachada.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

- En los andamios sólo se almacenará el material imprescindible teniendo en cuenta la carga máxima admisible (máximo 3 hiladas de ladrillo o 2 de bloque).

Plataformas de trabajo

- Toda plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm, con piso antideslizante, recomendándose las pisas metálicas, además contará con barandilla formada por pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapié.
- El acceso a las zonas de trabajo se hará siempre de forma segura. Se prohíbe pasarelas de un sólo tablón.

Protecciones

- Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los arneses de seguridad durante las operaciones de replanteo, colocación de mira, ayuda a la descarga de planta y durante las labores de cerramientos de fachada.
- En trabajos sobre andamios suspendidos, los operarios contarán con línea de vida ancladas a puntos resistentes e independientes del andamio, así como puntos de fijación para los arneses de seguridad.
- En las situaciones de riesgo de caída en altura (proximidad de huecos, etc.) se dispondrán protecciones colectivas y se usará el arnés de seguridad.

Riesgo de caída en altura

- Se prohibirán expresamente los trabajos desde escaleras, salientes, etc., no específicamente diseñados para servir como plataformas.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una adecuada protección.
- Se prohíbe saltar del forjado, peto de cerramientos o alféizares, a los andamios colgados o viceversa.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.

117. Riesgo eléctrico

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

118. Sobreesfuerzos

- No realizar excesivos esfuerzos. Pedir ayuda si la carga es excesivamente pesada.
- No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.
- Examinar la carga para ver que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
- Asegurarse de que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.

- Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.
- Una vez que se haya decidido desplazar algo, recordar esta regla: levantar con las piernas, no con la espalda. Emplear el método siguiente:
 - Apartar las piernas colocando un pie delante de otro.
 - Acucillarse al lado de la carga, con la espalda recta y la barbilla metida.
 - Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
 - Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.
 - Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
 - A medida que se levanta, hacer que las piernas, conjuntamente con el cuerpo, soporten la carga.

119. Revisión

- Diariamente, antes de iniciar los trabajos en los andamios, se revisará su estabilidad, así como la sujeción de los tablones de andamiada y escaleras de acceso.
- Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.

SOLADOS Y ALICATADOS

120. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (trabajos junto a huecos horizontales o verticales, uso de escaleras, andamios, etc.).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas (en el corte de piezas, en trabajos con pasta, etc.).
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (operaciones de corte de piezas).

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Guantes de seguridad contra la acción del cemento que eviten aparición de dermatitis.

- Gafas de protección antipartículas.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.
- Rodilleras almohadilladas.

121. Medidas preventivas

Orden y limpieza

- Realizar un acopio ordenado de los materiales en la zona de trabajo, para evitar obstaculización de paso u otras actividades.
- Se almacenarán los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo y limpiando de escombros diariamente. Estos escombros se evacuarán mediante trompas de vertido que desemboquen en contenedores o en recintos señalizados correctamente.
- En caso de no instalarse trompas, los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se palearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.
- Se prohíbe lanzar escombros directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.

122. Señalización

- En solados en lugares de tránsito de personas se señalizará dichas zonas mediante banderolas o medio similar.

123. Transporte de material

- El material cerámico se izará sin romper los flejes o envoltura de P.V.C. con las que suministre el fabricante, para evitar riesgos por derrame de la carga. Previamente al izado se comprobará el estado de las envolturas y caso de encontrarse deteriorado se izará en plataformas emplintadas con el material perfectamente amarrado.
- El izado de material de tamaño reducido y suelto, se hará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas (bandejas, cubos o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles), vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
- Se prohíbe concentrar las cargas de material sobre vanos. El acopio de palets se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Andamios

- Los andamios habrán de disponerse de modo que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- El acceso a las andamiadas se efectuará con escaleras adosadas o incorporadas al propio andamio. Se permite el acceso desde las plantas si para ello se dispone de plataformas seguras.
- Los andamios tubulares se apoyarán sobre superficies planas y recipientes, se repartirán las cargas mediante durmientes de madera. Se montarán todos sus elementos de arriostramiento así como las fijaciones necesarias a la fachada.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- En los andamios sólo se almacenará el material imprescindible teniendo en cuenta la carga máxima admisible.

Plataformas de trabajo

- Toda plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm, con piso antideslizante, recomendándose las pisas metálicas, además contará con barandilla formada por pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapié.

Protecciones

- En trabajos sobre andamios suspendidos, los operarios contarán con línea de vida ancladas a puntos resistentes e independientes del andamio, así como puntos de fijación para los arneses de seguridad.
- En las situaciones de riesgo de caída en altura (proximidad de huecos, etc.) se dispondrán protecciones colectivas y se usará el arnés de seguridad.

Riesgo de caída en altura

- Se prohibirán expresamente los trabajos desde escaleras, salientes, etc., no específicamente diseñados para servir como plataformas.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una adecuada protección.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.
- En trabajos interiores las escaleras de mano serán de tijera y estarán dotadas de topes en su parte superior, cadenilla de apertura máxima y zapatas antideslizantes.

Contactos con elementos móviles

- Estará terminantemente prohibido eliminar las protecciones (resguardos fijos o móviles) de las sierras de corte, radial o rotaflex.

124. Iluminación

- Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación que pueda existir en el lugar de trabajo, se completará los puntos de luz con alumbrado portátil.

- Los portátiles de alumbrado estarán dotados de doble aislamiento, rejilla de protección de la bombilla, protegidos contra chorros de agua y estarán alimentados a 24 voltios.

125. Exposición a contaminante químico

- El corte de piezas cerámicas, placas de mármol, etc., se efectuará en vía húmeda en evitación de lesiones por trabajar en ambiente pulverulento.
- El corte de piezas en vía seca con sierra circular se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos de corte en suspensión.

126. Riesgo eléctrico

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

127. Sobreesfuerzos

- Para el transporte de materiales (placas, sacos, etc.), se hará uso de carretillas manuales con el fin de evitar esfuerzos innecesarios.
- No realizar excesivos esfuerzos. Pedir ayuda si la carga es excesivamente pesada.
- No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.
- Examinar la carga para ver que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
- Asegurarse de que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.
- Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.
- Una vez que se haya decidido desplazar algo, recordar esta regla: levantar con las piernas, no con la espalda. Emplear el método siguiente:
 - Apartar las piernas colocando un pie delante de otro.
 - Acucillarse al lado de la carga, con la espalda recta y la barbilla metida.
 - Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
 - Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.
 - Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
 - A medida que se levanta, hacer que las piernas, conjuntamente con el cuerpo, soporten la carga.

128. Revisión

- Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.

ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS

129. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (trabajos junto a huecos horizontales o verticales, uso de escaleras, andamios, etc.).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas (dermatitis por contacto con cemento).

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Guantes de seguridad contra la acción del cemento que eviten aparición de dermatitis.
- Gafas de protección antipartículas.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.

130. Medidas preventivas

Orden y limpieza

- Realizar un acopio ordenado de los materiales en la zona de trabajo, para evitar obstaculización de paso u otras actividades.
- Se almacenarán los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo y limpiando de escombros diariamente. Estos escombros se evacuarán mediante trompas de vertido que desemboquen en contenedores o en recintos señalizados correctamente.
- En caso de no instalarse trompas, los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se palearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.
- Se prohíbe lanzar escombros directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.

131. Señalización

- En enfoscados y enlucidos en lugares de tránsito de personas se señalizará dichas zonas mediante banderolas o medio similar.

132. Transporte de material

- Los elementos se izarán perfectamente flejados o atados.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir los elementos necesarios, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
- Los elementos longitudinales (miras, reglas, tablones, etc.) transportadas a hombro por un sólo hombre, irán inclinadas hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a otros operarios.

Andamios

- Los andamios habrán de disponerse de modo que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- El acceso a las andamiadas se efectuará con escaleras adosadas o incorporadas al propio andamio. Se permite el acceso desde las plantas si para ello se dispone de plataformas seguras.
- Los andamios tubulares se apoyarán sobre superficies planas y recipientes, se repartirán las cargas mediante durmientes de madera. Se montarán todos sus elementos de arriostramiento así como las fijaciones necesarias a la fachada.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- En los andamios sólo se almacenará el material imprescindible teniendo en cuenta la carga máxima admisible.

Plataformas de trabajo

- Toda plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm, con piso antideslizante, recomendándose las pisas metálicas, además contará con barandilla formada por pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapié.

Protecciones

- En trabajos sobre andamios suspendidos, los operarios contarán con línea de vida ancladas a puntos resistentes e independientes del andamio, así como puntos de fijación para los arneses de seguridad.
- En las situaciones de riesgo de caída en altura (proximidad de huecos, etc.) se dispondrán protecciones colectivas y se usará el arnés de seguridad.

Riesgo de caída en altura

- Se prohibirán expresamente los trabajos desde escaleras, salientes, etc., no específicamente diseñados para servir como plataformas.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una adecuada protección.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.

- En trabajos interiores las escaleras de mano serán de tijera y estarán dotadas de topes en su parte superior, cadenilla de apertura máxima y zapatas antideslizantes.

133. Iluminación

- Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación que pueda existir en el lugar de trabajo, se completará los puntos de luz con alumbrado portátil.
- Los portátiles de alumbrado estarán dotados de doble aislamiento, rejilla de protección de la bombilla, protegidos contra chorros de agua y estarán alimentados a 24 voltios.

134. Riesgo eléctrico

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

135. Sobreesfuerzos

- Para el transporte de materiales (sacos de aglomerantes o áridos, etc.), se hará uso de carretillas manuales con el fin de evitar esfuerzos innecesarios.
- No realizar excesivos esfuerzos. Pedir ayuda si la carga es excesivamente pesada.
- No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.
- Examinar la carga para ver que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
- Asegurarse de que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.
- Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.
- Una vez que se haya decidido desplazar algo, recordar esta regla: levantar con las piernas, no con la espalda. Emplear el método siguiente:
 - Apartar las piernas colocando un pie delante de otro.
 - Acucillarse al lado de la carga, con la espalda recta y la barbilla metida.
 - Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
 - Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.
 - Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
 - A medida que se levanta, hacer que las piernas, conjuntamente con el cuerpo, soporten la carga.

136. Revisión

- Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.

PINTURA Y BARNIZADO

137. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (trabajos junto a huecos horizontales o verticales, uso de escaleras, andamios colgados, etc.).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas (rotura de las mangueras de los compresores).
- Proyección de fragmentos o partículas (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas (dermatitis por contacto con cemento).
- Incendios y explosiones (empleo de sustancias inflamables).
- Exposición a contaminante químico (inhalación de disolvente orgánicos).
- Exposición a agentes físicos: iluminación.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Calzado de seguridad.
- Protección respiratoria (mascarilla con filtro químico recambiable, específico para el producto químico a utilizar).
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.

138. Medidas preventivas

Orden y limpieza

- Realizar un acopio ordenado de los materiales en la zona de trabajo, para evitar obstaculización de paso u otras actividades.
- Se almacenarán los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo y limpiando la zona diariamente.

139. Señalización

- En trabajos de pintura y barnizado en lugares de tránsito de personas se señalizará dichas zonas mediante banderolas o medio similar.

- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas se colocará sendas señales de “peligro de incendio” y de “prohibido fumar”.

Andamios

- Los andamios habrán de disponerse de modo que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- El acceso a las andamiadas se efectuará con escaleras adosadas o incorporadas al propio andamio. Se permite el acceso desde las plantas si para ello se dispone de plataformas seguras.
- Los andamios tubulares se apoyarán sobre superficies planas y recipientes, se repartirán las cargas mediante durmientes de madera. Se montarán todos sus elementos de arriostramiento así como las fijaciones necesarias a la fachada.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- En los andamios sólo se almacenará el material imprescindible teniendo en cuenta la carga máxima admisible.

Plataformas de trabajo

- Toda plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm, con piso antideslizante, recomendándose las pisas metálicas, además contará con barandilla formada por pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapié.

Protecciones

- En trabajos sobre andamios suspendidos, los operarios contarán con línea de vida ancladas a puntos resistentes e independientes del andamio, así como puntos de fijación para los arneses de seguridad.
- En las situaciones de riesgo de caída en altura (pintado de barandillas, mochetas, dinteles, frentes de forjados en terrazas, proximidad de huecos, etc.) se dispondrán protecciones colectivas y se usará el arnés de seguridad.
- Estará terminantemente prohibido eliminar las protecciones (resguardos fijos o móviles) de los compresores en previsión de contacto con elemento móvil o de quemaduras.

Riesgo de caída en altura

- En el caso de pintado de torres se cumplirá en todo momento con lo indicado en el apartado de “Trabajos en torres o mástiles con sistema anticaída instalado” así como en “Trabajos en apoyos metálicos de celosía sin sistema anticaída instalado”.
- Se prohibirán expresamente los trabajos desde escaleras, salientes, etc., no específicamente diseñados para servir como plataformas.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una adecuada protección.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.
- En trabajos interiores las escaleras de mano serán de tijera y estarán dotadas de topes en su parte superior, cadenilla de apertura máxima y zapatas antideslizantes.

140. Iluminación

- Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación que pueda existir en el lugar de trabajo, se completará los puntos de luz con alumbrado portátil.
- Los portátiles de alumbrado estarán dotados de doble aislamiento, rejilla de protección de la bombilla, protegidos contra chorros de agua y estarán alimentados a 24 voltios.

141. Exposición a contaminante químico

- Seguir las recomendaciones recogidas en las fichas de seguridad de las pinturas y disolventes.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohibirá fumar y comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, así como en aquellos lugares donde se almacenen.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Las operaciones de lijados (tras plastecidos o imprimidos) y las de aplicación de pinturas se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente (ventanas y puertas abiertas) de aire para evitar la inhalación de polvo o gases nocivos.
- Queda prohibido mantener o almacenar botes de pintura o disolventes sin estar perfectamente cerrados.

142. Incendio y explosiones

- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para así evitar el riesgo de explosión o de incendio.
- Se prohíbe realizar “pruebas de funcionamiento” de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc.) durante los trabajos de pintura.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso del almacén de pinturas.

143. Riesgo eléctrico

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

144. Equipos de Protección Individual

- En la realización de tareas en las que se puedan proyectar fragmentos o partículas hay que utilizar equipos de protección individual certificados que protejan los ojos. Para ello, en el caso de realizar tareas en las que se proyecten partículas, sólidas o líquidas, pero que no impacten agresivamente, se deben utilizar gafas de seguridad del tipo montura panorámica.
- Se deberá utilizar equipos de protección respiratoria adecuados al contaminante químico (para lo cual se recomienda consultar las fichas de seguridad y al proveedor del equipo de protección).

- Se utilizarán guantes de protección contra agresivos químicos orgánicos para evitar contactos con la piel del trabajador.

145. Sobreesfuerzos

- No realizar excesivos esfuerzos. Pedir ayuda si la carga es excesivamente pesada.
- No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.
- Examinar la carga para ver que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
- Asegurarse de que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.
- Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.
- Una vez que se haya decidido desplazar algo, recordar esta regla: levantar con las piernas, no con la espalda. Emplear el método siguiente:
 - Apartar las piernas colocando un pie delante de otro.
 - Acucillarse al lado de la carga, con la espalda recta y la barbilla metida.
 - Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
 - Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.
 - Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
 - A medida que se levanta, hacer que las piernas, conjuntamente con el cuerpo, soporten la carga.

146. Revisión

- Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.

CARPINTERÍA METÁLICA Y DE MADERA

147. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (trabajos junto a huecos horizontales o verticales, uso de escaleras, andamios, etc.).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a contaminante químico: humos metálicos (procesos de soldadura).
- Exposición a agente físico: radiación no ionizante (procesos de soldadura).

148. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas para proyección de partículas.
- Mascarillas adecuada para ambiente pulvígeno.
- Calzado de protección con plantilla anticlavos.
- Guantes de seguridad certificados contra agresivos mecánicos.
- Equipos para soldadura: guantes, manguitos, polainas, cubrepies y mandiles de cuero, pantallas o gafas de soldador.
- Arnés de seguridad.

149. Medidas preventivas

- El cuelgue de hojas de puerta, marcos correderos o pivotantes y asimilables, se efectuará por un mínimo de una cuadrilla, para evitar el riesgo de vuelcos, golpes y caídas.

Orden y limpieza

- Realizar un acopio ordenado de los materiales en la zona de trabajo, para evitar obstaculización de paso u otras actividades.
- Se almacenarán los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo y limpiando los escombros diariamente. Estos escombros se evacuarán mediante trompas de vertido que desemboquen en contenedores o en recintos señalizados correctamente.
- En caso de no instalarse trompas, los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se palearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.
- Se prohíbe lanzar desperdicios directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.

150. Señalización

- Se acotarán a nivel de terreno, las zonas que se vean afectadas por los trabajos para evitar el paso o permanencia de otros operarios en la zona ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas. En caso contrario se dispondrán de marquesinas.

151. Transporte de material

- Los elementos se izarán perfectamente flejados o atados.

- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir los elementos necesarios, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
- Los tramos metálicos longitudinales transportados a hombro por un sólo hombre, irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a otros operarios.

152. Protecciones

- En proximidad de huecos se dispondrán protecciones colectivas y se usará el arnés de seguridad.

Riesgo de caída en altura

- En operaciones donde se tengan que instalar elementos en el exterior de fachadas se utilizará el arnés de seguridad.
- Se prohibirán expresamente los trabajos desde escaleras, salientes, etc., no específicamente diseñados para servir como plataformas.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una adecuada protección.
- Se prohíbe saltar del forjado, peto de cerramientos o alféizares, a los andamios colgados o viceversa.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.

153. Proyección de partículas

- En la realización de tareas en las que se puedan proyectar fragmentos o partículas se utilizará Equipos de Protección Individual certificados que protejan los ojos.
- Los equipos de trabajo utilizados deberán estar provistos de sus protecciones, tales como resguardos o pantallas, que cumplen con la función de evitar atrapamientos y evitar que salgan fragmentos o partículas de los materiales hacia el trabajador.

154. Trabajos con la madera

- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual en obra se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar las atmósferas con polvo excesivo.
- Se puede producir intoxicación por polvo de maderas tropicales (teca, abebay, etc.), por lo que cuando se usen estos materiales se extremarán las precauciones, favoreciendo una adecuada ventilación y el uso de adecuadas mascarillas.

155. Exposición a contaminante químico

- Cuando se usen pegamentos, disolventes, etc. se dispondrá de una adecuada ventilación, recurriendo a un sistema de ventilación forzada si fuera necesario.
- Se prohíbe fumar y comer en lugares donde se esté trabajando con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

156. Incendios

- Se evitará acumular excesivas virutas ni serrín.
- Los revestimientos se almacenarán totalmente separados de colas y disolventes.
- Se prohíbe fumar en los lugares donde se esté trabajando con colas y disolventes.
- El almacén de colas y barnices se ubicará en lugar ventilado y se prohibirá fumar, señalizándolo adecuadamente.
- Las bombonas de gases se almacenarán en lugar específico, bajo llave.

157. Operaciones de soldadura

- Se seguirán las normas establecidas en el apartado de “Soldadura oxiacetilénica y oxicorte”.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o incendio.
- Queda terminantemente prohibido la soldadura en exteriores durante el tiempo lluvioso. Igualmente se prohíbe la soldadura en zonas cuyo grado de humedad podría dar lugar a descargas.

158. Iluminación

- Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación que pueda existir en el lugar de trabajo, se completará los puntos de luz con alumbrado portátil.

159. Riesgo eléctrico

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

160. Sobreesfuerzos

- No realizar excesivos esfuerzos. Pedir ayuda si la carga es excesivamente pesada o bien buscar la forma de dividirla.
- No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.
- Examinar la carga para ver que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
- Asegurarse de que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.
- Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.
- Una vez que se haya decidido desplazar algo, recordar esta regla: levantar con las piernas, no con la espalda. Emplear el método siguiente:
 - Apartar las piernas colocando un pie delante de otro.
 - Acuclillarse al lado de la carga, con la espalda recta y la barbilla metida.
 - Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
 - Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.

- Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
- A medida que se levanta, hacer que las piernas, conjuntamente con el cuerpo, soporten la carga.

161. Revisión

- Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protecciones de seguridad instalados y en buen estado.

MONTAJE DE VIDRIO

162. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas (por rotura de planchas de vidrio en operaciones de transporte y ubicación, etc.).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Gafas de protección antipartículas.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.

163. Medidas preventivas

- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

164. Orden y limpieza

- Las piezas de vidrio se acopiarán en los lugares dispuestos para tal fin, para evitar obstaculización de paso u otras actividades. Dichas piezas se acopiarán sobre durmientes de madera.
- En el caso de rotura de vidrio o necesidad de corte, los restos de dicho material serán barridos y retirados de inmediato, con el fin de evitar cortes por pisadas o caídas.
- Es importante la limpieza y orden minucioso de aquellos lugares por los cuales se prevea la circulación o transporte de material.
- Se prohíbe lanzar escombros directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.

165. Señalización

- No se permitirá la permanencia de personas bajo aquellas zonas donde se esté trabajando con vidrio, para lo cual es necesario acotar dicha zona en planta mediante banderolas o cinta de plástico.
- Los vidrios ya instalados se señalarán de inmediato mediante pintura o pegatinas, para significar su existencia.

166. Transporte y manipulación

- Las planchas de vidrio transportadas "a mano" se realizará siempre en posición vertical para evitar accidentes por rotura.
- Para la manipulación de grandes piezas se recomienda el uso de ventosas.
- Cuando el transporte de vidrio deba hacerse "a mano" por caminos poco iluminados, (o a contraluz), los operarios serán guiados por un tercero, para evitar el riesgo de choque y roturas.

167. Montaje

- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente se recibirá y terminará de instalar de inmediato.
- El acristalamiento de las hojas de ventanas se realizará en un local destinado al efecto, y en ningún caso sobre el propio hueco.
- Sólo se permite el montaje de vidrio en su propio hueco en los casos de que este sea fijo.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.

Andamios

- Los andamios habrán de disponerse de modo que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- El acceso a las andamiadas se efectuará con escaleras adosadas o incorporadas al propio andamio. Se permite el acceso desde las plantas si para ello se dispone de plataformas seguras.
- Los andamios tubulares se apoyarán sobre superficies planas y recipientes, se repartirán las cargas mediante durmientes de madera. Se montarán todos sus elementos de arriostramiento así como las fijaciones necesarias a la fachada.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

- En los andamios sólo se almacenará el material imprescindible teniendo en cuenta la carga máxima admisible.

Plataformas de trabajo

- Toda plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm, con piso antideslizante, recomendándose las pisas metálicas, además contará con barandilla formada por pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapié.

Protecciones

- En las situaciones de riesgo de caída en altura (proximidad de huecos, etc.) se dispondrán protecciones colectivas y se usará el arnés de seguridad.

Riesgo de caída en altura

- Se prohibirán expresamente los trabajos desde escaleras, salientes, etc., no específicamente diseñados para servir como plataformas.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una adecuada protección.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.
- En trabajos interiores las escaleras de mano serán de tijera y estarán dotadas de topes en su parte superior, cadenilla de apertura máxima y zapatas antideslizantes.

168. Iluminación

- Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación que pueda existir en el lugar de trabajo, se completará los puntos de luz con alumbrado portátil.
- Los portátiles de alumbrado estarán dotados de doble aislamiento, rejilla de protección de la bombilla, protegidos contra chorros de agua y estarán alimentados a 24 voltios.

169. Riesgo eléctrico

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

170. Sobre esfuerzos

- No realizar excesivos esfuerzos. Pedir ayuda si la carga es excesivamente pesada.
- No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.
- Examinar la carga para ver que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
- Asegurarse de que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.
- Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.

- Una vez que se haya decidido desplazar algo, recordar esta regla: levantar con las piernas, no con la espalda. Emplear el método siguiente:
 - Apartar las piernas colocando un pie delante de otro.
 - Acucillarse al lado de la carga, con la espalda recta y la barbilla metida.
 - Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
 - Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.
 - Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
 - A medida que se levanta, hacer que las piernas, conjuntamente con el cuerpo, soporten la carga.

171. Revisión

- Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.

INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

172. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas (chapas, fibra de virio, etc.).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones y/o incendios.
- Dermatitis por contacto con fibras.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

- Arnés de seguridad.
- Equipos para soldadura: guantes, manguitos, polainas, cubrepies y mandiles de cuero, pantallas o gafas de soldador.
- Cinturón portaherramientas.

173. Medidas preventivas

- No se deberá guiar las cargas suspendidas pesadas directamente con las manos, sino que se gobernarán mediante cuerdas guía con el fin de hacer el menor esfuerzo y evitar golpes, atrapamientos, etc.
- Los talleres o zonas destinadas al montaje de tuberías, chapas, etc. estarán dotados de ventilación suficiente e iluminación artificial si fuera necesario.
- Se utilizará la herramienta adecuada para cada operación en la formación de conductos: tijera de corte, radial, taladro, martillos, etc., y se usarán las protecciones personales adecuadas para cada una de ellas.

174. Orden y limpieza

- Los recortes y materiales sobrantes se irán recogiendo para dejar los pasos libres y vertidos a través de los dispositivos de desescombro, evitando arrojar estos restos directamente por ventanas o huecos.
- Se evitará el abandono de cualquier herramienta y en especial las de corte (cuchillas, grapadoras, etc.), en los lugares de paso de personas.

175. Acopio de material

- Las zonas de acopio de materiales estarán previamente establecidas y preparadas para la entrada y salida de vehículos pesados.
- El acopio de materiales en forjados de plantas se realizará evitando sobrecargas o entorpecimiento del paso de personas.
- El almacenamiento de materiales (chapas, tubos, etc.) se efectuará sobre durmientes de madera de reparto de cargas, evitando las pilas de más de 1,5 metros de altura.
- No se acopiarán materiales en zonas de paso, debiéndose encontrar éstas siempre libres de obstáculos.

176. Transporte de material

- El transporte manual de tuberías de longitud considerable se hará apoyándola sobre el hombro e inclinando la carga hacia atrás, de forma que la parte delantera del tubo quede por encima de la cabeza del operario.
- En caso de transporte de tubos o tuberías pesadas se realizará por un mínimo de dos personas.

177. Riesgo de caída en altura

- Se prohíbe en general la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas en lugares con riesgo de caída en altura, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

- Los lugares de paso de tubos se rodearán de barandillas a 90 cm o se taparán con maderas si son pequeños en todas las plantas, retirándose conforme se ascienda con la tubería.
- Es conveniente no empezar trabajos en cubiertas hasta que el cerramiento perimetral de las mismas no haya sido concluido.
- Asimismo, en aquellas cubiertas cuyos petos perimetrales queden en altura inferior a los 90 cm, se colocarán barandillas supletorias hasta dicha altura o se señalizarán para impedir el acceso de personas a distancias inferiores a 2 metros del borde de la cubierta.
- Para colocación de instalaciones en techos altos, se usarán andamios tubulares sobre ruedas o plataformas elevadas, protegidas en todo su contorno mediante barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié. Asimismo, la anchura de estas plataformas de trabajo no será inferior a 60 cm.
- Los trabajos que se deban realizar desde andamios o escaleras de mano se harán conforme a lo especificado en el apartado 0.

178. Proyecciones

- En los trabajos de desprendimiento de partículas sólidas, como en la apertura de rozas, se utilizarán gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

179. Soldadura

- Las operaciones de soldadura con plomo se realizarán en lugares ventilados o abiertos al exterior, con el fin de evitar la formación de atmósferas tóxicas.
- En el uso de gases licuados se tratará de que las bombonas permanezcan siempre en el portabotellas y en posición vertical.

180. Iluminación

- Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación, se debe completar los puntos de luz con alumbrado portátil, si fuera necesario.
- En el caso de disponer de iluminación portátil, se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios o protegidos contra chorro de agua.

181. Riesgo eléctrico

- Cuando sea necesario el corte del suministro eléctrico para realizar cualquier prueba o intervención en los equipos de aire acondicionado, se cortará la corriente en el cuadro eléctrico con el aviso (mediante cartel) de que no se conecte por haber hombres trabajando en la red.

TRABAJOS EN AZOTEAS O SOBRE CUBIERTAS

182. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (por hueco en cubierta, por el perímetro de la cubierta, por rotura o hundimiento de la superficie de apoyo).
- Caída de personas al mismo nivel (en el plano de la cubierta).

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a agentes físicos: radiaciones no ionizantes.

183. Equipos de protección individual

- Casco liniero.
- Calzado de seguridad sensible.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Arnés anticaídas.
- Absorbedor de energía.
- Línea de anclaje o línea de vida (rígida o flexible).
- Elementos de anclaje (argollas, mosquetones, eslingas, etc.).
- Enrollador automático (dispositivo anticaídas retráctil).

184. Medidas preventivas

185. Normas generales

- Los trabajadores que realicen este tipo de trabajos deberán estar adecuadamente formados, así como disponer de un reconocimiento médico que no le impida realizar este tipo de trabajos.
- El personal que realice los trabajos descritos no podrán ser trabajadores pertenecientes a Empresas de Trabajo Temporal puestos a disposición de la empresa usuaria, en cumplimiento del artículo 8 del R.D. 216/99.
- Las personas que estén recibiendo medicación que produzca somnolencia u otros efectos secundarios deberán consultar con un médico si pueden realizar este tipo de trabajos.
- Queda prohibido la realización de trabajos bajo los efectos del alcohol o de algún tipo de droga.

186. Estancia en cubiertas

- Antes de salir a cualquier tipo de cubierta, se realizará un análisis de las condiciones y estado de conservación de la misma evaluándose su inclinación, el tipo de material de

cubrición, la estructura soporte del mismo y la solución constructiva adoptada (peto, aleros, falso alero, etc.).

- Se desestimará (prohibición) el acceso a cubiertas de fibrocemento (uralita, etc.) y teja plana, debido al riesgo probable de rotura. Especial cuidado se tendrá en no pisar claraboyas.
- Las condiciones meteorológicas serán relevantes a la hora de decidir la salida o no a la cubierta, no realizándose la misma en caso que no se garanticen las condiciones mínimas de seguridad en cuanto a adherencia del piso o riesgos añadidos (tormenta eléctrica).
- El personal irá dotado de calzado de seguridad antideslizante y casco de protección.
- En caso de no existir barandillas o muretes que protejan los bordes del forjado, será necesario crear una zona de seguridad (franja que separará el cambio de nivel 2 m antes) donde nadie podrá pisar si no tiene colocado y fijado un elemento de seguridad anticaídas. También se creará esta zona de seguridad cuando se tenga que acceder a zonas con protección (barandillas o murete) y se tenga que acceder sobre estas. Los lucernarios y claraboyas tendrán el mismo tratamiento.

187. Condiciones ambientales

- En caso de helada o escarcha no se realizarán trabajos hasta comprobarse visualmente que no existen restos de hielo y que los trabajos no entrañen el riesgo de posible resbalones.
- No se iniciará ningún trabajo, o se suspenderán si estuvieran comenzados, en caso de condiciones climatológicas adversas: precipitaciones, fuerte viento (superior a 60 km/h) o tormenta eléctrica.
- Cuando se realicen trabajos sometidos a temperaturas extremadamente elevadas se pospondrán las acciones el tiempo necesario para que baje la temperatura, de forma que no se esté expuesto en ningún momento a un posible golpe de calor.
- Esta prohibido la realización de trabajos en azoteas sin la suficiente luz diurna.

188. Equipos de protección individual

- Es obligatorio la utilización del sistema anticaída cuando se realicen trabajos con riesgo de caída a distinto nivel, debiendo estar asegurados siempre a un punto fijo antes de soltarse del sistema anticaída (para lo cual podrá hacerse uso de dispositivos anticaída con enrollador).
- En caso de no existir puntos de anclaje sólidos quedarán terminantemente prohibidos los trabajos hasta la instalación de éstos. La instalación de los mismos será realizada por personal especializado adoptando las medidas de seguridad oportunas.
- Todo el personal que realicen trabajos en vías públicas vestirán uniformes de destacada visibilidad.
- Todos los Equipos de Protección Individual y elementos auxiliares que se empleen deben estar homologados por el fabricante y deben llevar el marcado CE. No se serán válidos para su uso y por tanto estarán expresamente prohibidos, aquellos equipos de protección individual y elementos auxiliares que no cumplan esta condición.
- Revisar siempre antes y después de realizar el trabajo los equipos de protección, en especial se verificará la ausencia de roturas desgarros, cortes o grietas en el arnés de

seguridad, cabo de anclaje doble, cuerdas; ausencia de deformaciones ni oxidación en los mosquetones.

- Cuando se acceda a cubiertas mediante escaleras fijas con riesgo de caída de más de 2 metros se hará uso del cabo de doble anclaje, de tal forma, que en todo momento se estará sujeto a un punto fijo de la estructura. Estos dispositivos deben utilizarse con arnés anticaída, efectuándose la unión entre la faja o el arnés y el dispositivo a través de elementos de anclaje.

189. Señalización

- La zona de influencia a nivel de suelo (calle) deberá estar convenientemente vallada, tanto la zona de acopio de material como la zona de ubicación de la maquinaria de izado.
- La zona de influencia de las cargas suspendidas se encontrará vallada, prohibiéndose la permanencia o paso de personas por esta zona.

190. Exposición a campos electromagnéticos

- Los trabajadores provistos de marcapasos se abstendrán de permanecer en las cercanías de los centros emisores de radiación (antenas, parábolas, líneas de alta tensión, etc.).
- La toma de medidas se realizará sin demoras para así minimizar el tiempo de exposición al campo electromagnético producido por la estación de telefonía.
- Se evitará permanecer y trabajar cerca de los equipos emisores, en especial, estará prohibido situarse frente a las antenas parabólicas.

191. Riesgo eléctrico

- Se deberá guardar en todo momento una distancia de seguridad entre el punto más próximo en tensión (sin proteger) y la parte externa del operario, herramientas o equipos utilizados.

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
≤ 66	3
$66 < V_f \leq 220$	5
> 220	7

192.

- Cuando los trabajos a realizar entrañen riesgo de contacto eléctrico o de contacto térmico como consecuencia de no respetarse las distancias de seguridad, personal autorizado de la Empresa Contratista proceda a la desconexión de los equipos que correspondan.

193. Prohibiciones

- Está terminantemente prohibido:
 - La utilización de casco con perforaciones (refresco de aire) al no proteger la cabeza por completo.

- El uso de chaquetas o trajes de agua con capucha debido a la reducción del campo visual.
- El empleo de botas de seguridad contra impacto de objetos debido a la insensibilización de los pies cuando se asciende por escalera.

194. Mantenimiento

- Los distintos equipos utilizados se deben mantener en correctas condiciones de uso.
- En general:
 - Todo equipo que experimente una caída deberá ser revisado por personal especializado.
 - No se repararán ni se modificarán. Las reparaciones las efectuará personal especializado.
 - En caso de presentar anomalías retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.
- Equipos de fibra:
 - Se tendrá presente que las cuerdas presentan una vida útil máxima de 5 años para un uso esporádico, disminuyendo a 3 años si su uso es frecuente. El resto de equipos de fibra (arneses, cintas, etc.) presentan una vida útil máxima de 5 años.
 - El tiempo máximo de almacenamiento sin uso será de 10 años.
 - No limpiar con agresivos químicos o mecánicos. Se lavará con agua jabonosa limpia, a fin de eliminar toda traza de suciedad.
 - El equipo no debe ser secado al sol ni en estufas.
 - El material debe almacenarse alejado de zonas calientes, en lugares no expuestos al sol ni a la humedad.
- Equipos metálicos:
 - Antes de cada uso se comprobará el correcto funcionamiento del sistema de bloqueo, así como la ausencia de deformaciones y corrosiones.

USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

195. Riesgos

- Caída al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a agentes físicos radiaciones no ionizantes.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad aislante de la electricidad.
- Calzado de seguridad.

196. Medidas preventivas

197. Formación

- La instalación provisional será realizada por personal especializado.

198. Cuadros eléctricos

- Los cuadros eléctricos estarán ubicados en lugares de fácil acceso y no peligrosos, manteniéndose cerrados bajo llave y con indicación en la puerta del peligro por contacto eléctrico.
- No se permitirá la manipulación de la instalación si no se tiene la formación y autorización necesarias para ello.
- No se manipulará ningún equipo de trabajo bajo tensión.

199. Conexiones

- Para la desconexión de los equipos nunca se tirará directamente de la manguera sino del propio enchufe.
- Se utilizarán elementos de conexión adecuados, tales como clavijas, prohibiéndose la conexión con cables pelados.
- No deben instalarse adaptadores (ladrones) en las bases de toma de corriente, ya que existe el riesgo de sobrecargar excesivamente la instalación; ni deben utilizarse cables dañados, clavijas de enchufe resquebrajadas o equipos cuya carcasa tenga desperfectos.

200. Protecciones

- Todas las masas susceptibles de estar en tensión estarán puestas a tierra, reafirmandose lo anteriormente indicado en el caso de grupos electrógenos.
- Estará terminantemente prohibido puentear o anular cualquier dispositivo de protección existente: magnetotérmicos, interruptores diferenciales, etc.

201. Aislamiento

- Debe evitarse realizar reparaciones provisionales. Los cables dañados hay que reemplazarlos por otros nuevos. Caso de ser necesario, los empalmes en los conductores serán realizados de tal forma que se mantengan las condiciones de aislamiento.
- Los conductores eléctricos se protegerán mediante canalizaciones de caucho duro o plástico, cuando estén depositados sobre el suelo en zonas de tránsito o de trabajo.

202. Humedad

- Se evitará la utilización de equipos eléctricos en caso de lluvia o humedad, cuando los cables u otro material eléctrico atraviesen charcos, los pies pisen agua o alguna parte del cuerpo esté mojada.
- En los locales húmedos será preceptivo la utilización de tensiones de seguridad de 24 V.

203. Defectos

- Los operarios deberán avisar inmediatamente a su superior ante cualquier fallo o anomalía.
- Las herramientas eléctricas cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.

204. Comprobaciones

- Se deberá comprobar quincenalmente el correcto funcionamiento e instalación de los elementos de los que consta la puesta a tierra: electrodos, conductores de protección, línea principal de tierra y derivaciones de la línea principal de tierra.
- Se comprobará quincenalmente el funcionamiento de los interruptores diferenciales a través del pulsador de prueba.
- Los conductores y enchufes eléctricos se deben revisar de forma periódica y sustituir los que se encuentren en mal estado.

205. Iluminación

- Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación, se debe completar los puntos de luz con alumbrado portátil, si fuera necesario.
- En el caso de disponer de iluminación portátil, se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios o protegidos contra chorro de agua.

CARGA Y DESCARGA

206. Riesgos

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

207. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad aislante.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada.

- Guantes de protección.

208. Medidas preventivas

209. Recomendaciones generales

- La carga y descarga de materiales y otros elementos pesados exige como medida previa la inmovilización segura del vehículo mediante freno, velocidad y cuña en las ruedas.
- Las operaciones se realizarán fuera de vías de circulación; si no fuera posible se hará sin ocasionar perjuicios, peligros o perturbaciones; sobre el lado más próximo al borde de la calzada y con el personal y medios necesarios para concluir las en el menor tiempo.
- Antes de iniciar la maniobra se comprobará que el peso a soportar no exceda del permitido en el aparato.
- Se emplearán eslingas de cable con preferencia de las de cadena.
- Aquellas no se apoyarán sobre cantos vivos que puedan deteriorarlas.
- Las anillas, ganchos y argollas, deberán mantenerse en perfecto estado.

210. Precauciones durante el izado

- El esfuerzo ejercido será gradual, nunca súbito.
- El tiro, especialmente en el movimiento de arranque, será siempre vertical, jamás inclinado.

211. Maquinaria

- Las grúas móviles sobre vehículos a motor no deben funcionar sobre terreno en pendiente debido al riesgo de vuelco.
- El conductor prohibirá que ninguna persona permanezca en la cabina o en la caja, así como tampoco en la trayectoria a efectuar por la grúa y carga.
- La grúa será manejada por un solo empleado responsable y debidamente instruido y asimismo y en caso de ser necesario sólo un operario será el que dé las instrucciones a aquél respecto a los movimientos a efectuar.

212. Señalización

- En caso necesario de ocupar calzadas de tránsito rodado se habrá de señalizar su presencia, según lo indicado en la Orden de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Norma de Carreteras 8.3-IC, "Señalización de Obras", modificada por el Real Decreto 208/1989.

213. Revisión

- Se revisará el estado de los enganches y de los cables. Estos no estarán deshilachados, aplastados o formando cocas; se enrollarán sólo en tambores, ejes o poleas que estén provistos de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- Si las eslingas son textiles se tendrá en cuenta:
 - Se emplearán eslingas identificadas en cuanto al material constituyente y a su carga máxima de utilización (CMU).

- No se utilizará una eslinga dañada. A este fin, se examinará en toda su longitud, antes del uso, apreciando: estado de la superficie, presencia de cortes longitudinales o transversales en la cinta, cortes o abrasión de las orillas, deficiencias de las costuras, daños de los ojales, etc. Las eslingas con cortes de las orillas serán retiradas inmediatamente del servicio.
- No se emplearán eslingas de lazo, de forma intensiva, sin reforzar el ojal de modo apropiado. Se evitarán los ángulos de abertura del ojal superiores a 20 grados.
- Las eslingas no presentarán nudos y carecerán de torsiones en el momento de aplicarle esfuerzo. Se protegerán de abrasiones o cortes cuando las cargas tengan bordes agudos. En los desplazamientos las eslingas no se arrastrarán.

214. Equipos de Protección Individual

- Utilice botas de seguridad antideslizantes y puntera de seguridad cuando maneje objetos pesados. Use guantes de protección, gafas de seguridad o cualquier otro equipo de protección personal necesario cuando la carga a transportar presente riesgos adicionales.

215. Equipos de Trabajo

- Solicite ayuda si la carga es pesada, voluminosa, peligrosa, inestable o la distancia a transportar sea grande. Utilice medios mecánicos auxiliares tales como carretillas automotoras, carros, traspalets, grúas y polipastos, etc., antes de hacerlo manualmente.
- Cuando utilice carros o traspalets para el transporte de materiales, mantenga control visual de la carga que transporte, es recomendable empujar la carga y no tirar de ella.
- Si transporta una carga con ayuda de uno o más compañeros, sólo uno será el responsable de dirigir la maniobra.

216. Recomendaciones para el levantamiento manual de cargas

- Verifique y evite que las zonas de paso por las que va a transportar la carga presenten obstáculos, aceite, suciedad o humedad en los suelos.
- Inspeccione el lugar donde dejará la carga antes de transportarla y cerciórese de que es estable y seguro. Prepare el lugar donde dejará la carga si es necesario, colocando listones como base que permita posicionar el objeto sin riesgo para las manos, por ejemplo.
- Analizar previamente la carga:
 - El peso de la carga no deberá exceder los 40 kg para un trabajador entrenado o los 25 kg para el resto.
 - Las zonas de agarre, el contenedor o el recipiente de la carga, deberán ofrecer la suficiente estabilidad y resistencia.
 - Si presenta aristas vivas, cortantes, astillas, objetos punzantes, etc., utilizar guantes de protección adecuados.
- Sitúese lo más cerca posible de la carga, con los pies bien apoyados en el suelo.
- Coloque los pies con una separación entre sí similar al ancho de las caderas o a unos 50 cm aproximadamente, con un pie ligeramente más adelante que el otro para proporcionar más estabilidad.

- Flexione las piernas para coger la carga del suelo y aproxímese lo más posible a la carga, manteniendo la espalda recta.
- Sujete firmemente la carga, utilizando las palmas de las manos y las falanges de los dedos. Conserve los brazos y codos lo más pegado posible al cuerpo.
- Levante la carga utilizando las piernas con un movimiento de extensión, manteniendo la espalda recta, metiendo la barbilla (a fin de que el cuello y la cabeza se alineen con el plano de la espalda), con el abdomen contraído y manteniendo la posición de los brazos.
- No levante una carga pesada por encima de la cintura en un sólo movimiento, una vez erguido, utilice los brazos para hacer fuerza.
- Procure mantener, en la medida de lo posible, los brazos extendidos durante la manipulación manual de cargas, para evitar un esfuerzo y fatiga innecesario.
- No realice giros del tronco, inclinaciones laterales o doble la espalda mientras sostiene o transporte una carga pesada, sólo utilice las piernas para realizar cualquier movimiento o desplazamiento. Camine con la espalda erguida.
- Evite que la carga le impida ver lo que está delante y lleve la carga bien equilibrada.
- Procure llevar cargas en forma simétrica, evite levantar cargas pesadas con un brazo.
- Para dejar una carga en el suelo, observe el procedimiento para levantar la carga; para dejarla en una mesa o estantería, procure situarse lo más próximo a ella, apoye la carga y luego posicónela en su lugar rodándola o deslizándola.
- Utilice el propio peso de su cuerpo para reducir el esfuerzo que se vaya a realizar, como contrapeso para frenar el descenso de una carga, para desequilibrar un objeto que queremos mover, etc.

TRABAJOS EN APOYOS METÁLICOS DE CELOSÍA SIN SISTEMA ANTICAÍDA INSTALADO

217. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contacto térmico.

- Contactos eléctricos.
- Exposición a agentes físicos: radiaciones no ionizantes.

218. Equipo de protección individual

- Casco liniero.
- Calzado de seguridad sensible.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Arnés anticaídas con cinturón lumbar y anclajes pectoral, dorsal y lateral.
- Dispositivo deslizante anticaídas con mosquetón.
- Dispositivo de amarre doble alternativo (cabo de doble amarre).
- Dispositivo anticaída retráctil de cinta de 2,5 m de longitud y conectores.
- Bolsa para guardar y transportar el material.

219. Equipo de protección complementario (material de uso colectivo)

- Cuerdas de seguridad (de 12 mm de diámetro y con una longitud mínima de 2 veces la altura del apoyo).
- Modulador.
- Contrapeso.
- Bloqueador para fijación contrapeso.
- Poleas de cambio de dirección.
- Cintas de anclaje.
- Mosquetones.
- Poleas de salvamento.
- Bolsa para guardar y transportar el material.

220. Medidas preventivas

221. Formación y certificado de aptitud

- Los trabajadores que realicen este tipo de trabajos deberán estar adecuadamente formados, debiendo poseer un dominio teórico y práctico de las técnicas de acceso mediante cuerdas. Sin este requisito esencial no se acometerán este tipo de trabajos.
- Todos los trabajadores que realicen trabajos en apoyos sin sistema anticaídas instalado deberán poseer certificado de aptitud o reconocimiento médico específico en el que conste “apto para trabajos en altura”.

222. Incompatibilidades

- El personal que realice los trabajos descritos no podrá ser trabajadores pertenecientes a Empresas de Trabajo Temporal puestos a disposición de la empresa usuaria, en cumplimiento del artículo 8 del R.D. 216/99.
- Las personas que estén recibiendo medicación que produzca somnolencia u otros efectos secundarios deberán consultar con un médico si pueden realizar este tipo de trabajos.
- Queda prohibido la realización de trabajos en altura bajo los efectos del alcohol o de algún tipo de droga. Está prohibido fumar cuando se trabaja en altura.
- Los trabajadores provistos de marcapasos se abstendrán de permanecer en las cercanías de los centros emisores de radiación (antenas, parábolas, líneas de alta tensión, etc.).

223. Organización del trabajo

- Antes de comenzar cualquier trabajo, el Responsable de los Trabajos y/o el Jefe de Brigada procederán a planificar adecuadamente los mismos (mejor vía de acceso, emplazamiento de la línea de seguridad, equipo de trabajo a emplear, medios de protección a utilizar, etc.) tanto por la seguridad del personal como ante la posible actuación de los equipos de socorro y emergencia.

224. Equipos de Protección

- Es obligatorio la utilización de sistemas anticaídas cuando se realicen trabajos con riesgo de caída a distinto nivel (trabajos a más de dos metros del suelo), debiendo estar asegurados siempre a un punto fijo antes de soltarse del sistema anticaída. El amarre al punto fijo se realizará mediante ganchos de doble amarre que permitan un adecuado reparto de cargas.
- Todos los Equipos de Protección Individual y elementos auxiliares que se empleen deben estar homologados por el fabricante y deben llevar el marcado CE. No serán válidos para su uso y por tanto estarán expresamente prohibidos, aquellos equipos de protección individual y elementos auxiliares que no cumplan esta condición.
- Revisión visual y manual siempre antes y después de realizar el trabajo los equipos de protección, en especial se verificará la ausencia de roturas desgarros, cortes o grietas en el arnés de seguridad, cabo de anclaje doble, cuerdas; ausencia de deformaciones ni oxidación en los mosquetones.
- El sistema anticaídas se colocará en la anilla pectoral del arnés, siempre por encima de la cintura, nunca por debajo.

225. Cuerdas

- Se recomienda el uso de cuerdas semi-estáticas con una excelente resistencia a la abrasión y con unas propiedades semi-dinámicas capaces de soportar una posible caída.
- Sólo debe utilizarse en su función de seguridad y nunca como cuerda de servicio o de trabajo.
- Si se realizan nudos sobre ella, debe ser al menos un nudo en ocho u otro que no disminuya su carga de trabajo menos de un 60%.

226. Condiciones ambientales

- En caso de helada o escarcha sobre la estructura de la torre no se realizarán trabajos hasta comprobarse visualmente que no existen restos de hielo sobre la misma y que el ascenso no entrañe el riesgo de posible resbalones.
- No se iniciará ningún trabajo, o se suspenderán si estuvieran comenzados, en caso de condiciones climatológicas adversas: precipitaciones, fuerte viento (superior a 60 km/h), tormenta eléctrica, nevadas o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.
- Cuando se realicen trabajos sometidos a temperaturas extremadamente elevadas se pospondrán las acciones el tiempo necesario para que baje la temperatura, de forma que no se esté expuesto en ningún momento a un posible golpe de calor.
- No se realizarán trabajos en altura sin la suficiente luz diurna.

227. Montaje y sujeción a la línea de vida: ascenso del primer trabajador

- El equipo mínimo de trabajo estará constituido por dos personas: una para ascender y ser la encargada de instalar la línea de seguridad y la otra de apoyo, asegurando al primero, situada en la base, alejada suficientemente de la estructura y con casco de seguridad.
- El operario situado en la base del apoyo instalará un punto de fijación en una peana distinta a la del ascenso, pasará la cuerda que va a su compañero por el modulador y fijará este aparato al punto de fijación avisándole que está preparado para asegurarlo. Durante toda la operación de instalación de la línea de seguridad, permanecerá siempre atendiendo a la progresión de la misma, proporcionándole cuerda a medida que la va necesitando.
- Posteriormente, el operario que ascienda se atará la cuerda directamente y sin ningún otro elemento intermedio al anclaje pectoral del arnés, mediante un nudo en ocho.
- El operario procederá a ascender por el apoyo, y aproximadamente cada 2 metros (es importante respetar esta distancia ya que garantiza la eficacia del sistema al evitar en caso de caída, un factor y una fuerza de choque elevada) coloca una cinta de anclaje con mosquetón al travesaño horizontal de la torre, a través del cual va pasando la cuerda, de forma que a medida que va ascendiendo queda instalada la "línea de vida".
- En el supuesto que en algún punto de la ascensión el trabajador sufra una caída, quedará sujeto por la cuerda en el último anclaje colocado, ya que el modulador bloqueará la cuerda impidiendo su deslizamiento.
- Cuando el operario llegue a la cruceta a la que tiene que trabajar, se desplazará horizontalmente por la misma colocando cintas de anclaje (cada 2 metros) y pasando la cuerda a través del mosquetón de cada cinta, hasta llegar al extremo de la cruceta, donde se anclará directamente a la misma, procediendo a continuación a sujetar la cuerda que llevaba en el anclaje pectoral, en el extremo de la cruceta, quedando de esta forma instalada la "línea de vida".

228. Montaje y sujeción a la línea de vida: ascenso del resto de trabajadores

- La subida del resto de los trabajadores se realizará desmontando la cuerda del modulador y en su lugar se coloca el bloqueador con el contrapeso, con el fin de que se mantenga tirante.
- Los trabajadores que suben emplearán el dispositivo anticaídas deslizante, basado en un mecanismo de bloqueo, de forma que si el trabajador cae, el dispositivo se bloquea. Este dispositivo funciona tanto en el ascenso como en el descenso, su colocación debe realizarse de manera que la flecha quede hacia arriba.

- Durante el ascenso del segundo trabajador, cada vez que alcanza un punto de anclaje, suelta la línea de seguridad del mosquetón para permitir el paso del dispositivo anticaídas deslizante dejándola suelta para facilitar el paso de posteriores trabajadores.
- Cuando el segundo trabajador llega al anclaje donde se inicia el desplazamiento horizontal por la cruceta, se asegura al apoyo con el dispositivo de doble amarre alternativo, a continuación se suelta del dispositivo anticaídas deslizante y realiza un nudo en el mosquetón de anclaje, para de esta forma independizar el tramo vertical del horizontal.
- El tramo horizontal queda preparado para asegurar al trabajador, utilizando una cuerda doble o un dispositivo anticaídas de cinta; el tramo vertical queda liberado para el ascenso del resto de los trabajadores asegurados con sus propios dispositivos anticaídas deslizantes.

229. Descenso del apoyo de los trabajadores

- Para efectuar el descenso el proceso a seguir será el inverso al empleado durante el ascenso, el último trabajador desmontará todo el sistema con el mismo procedimiento, el operario que asegura desde la base del apoyo, irá recuperando cuerda a través del modulador a medida que el primero vaya descendiendo, procurando mantenerla ligeramente tensa y sin desequilibrarlo.

230. Sujeción en puntos de trabajo

- Siempre se trabajará estando anclado a dos puntos diferentes que permitan en caso de caída un equilibrio de cargas.

231. Exposición a campos electromagnéticos

- Resulta fundamental, evitar las exposiciones innecesarias a los campos electromagnéticos (radiofrecuencias y microondas) por lo que se aconseja:
 - Eliminar la fuente de radiación: siempre que sea posible los trabajos se realizarán con los equipos ya montados apagados (antenas, parábolas, etc.).
 - Mantener una distancia de seguridad: se evitará permanecer y trabajar cerca de los equipos emisores, en especial, estará prohibido situarse frente a las antenas parabólicas.
 - Limitar el tiempo de exposición: realizar las operaciones que se puedan (montaje de partes de equipo, etc.) lejos de la fuente emisora (en la base de la torre).

232. Riesgo eléctrico

- Los trabajos se ejecutarán teniendo presente lo indicado en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Antes de iniciar cualquier trabajo en proximidad de elementos en tensión, se debe determinar la viabilidad del mismo, teniendo en cuenta que deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo se lo permita.
- Se deberá guardar en todo momento una distancia de seguridad entre el punto más próximo en tensión (sin proteger) y la parte externa del operario, herramientas o equipos utilizados.

233.

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
≤ 66	3
$66 < V_f \leq 220$	5
> 220	7

234.

- Cuando los trabajos a realizar entrañen riesgo de contacto eléctrico o de contacto térmico como consecuencia de no respetarse las distancias de seguridad, se comunicará al Responsable de los Trabajos y/o el Jefe de Brigada y no se reanudarán hasta que se haya procedido a la supresión de la tensión, o bien se acuerde la realización de los trabajos por parte de trabajadores autorizados (con conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, por su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años).
- Para proceder a la supresión de la tensión se deberán desarrollar las siguientes etapas: desconectar; prevenir cualquier posible realimentación; verificar la ausencia de tensión; poner a tierra y en cortocircuito; y si procede, proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

235. Prohibiciones

- La utilización de casco con perforaciones (refresco de aire) al no proteger la cabeza por completo.
- El uso de chaquetas o trajes de agua con capucha debido a la reducción del campo visual.
- El empleo de botas de seguridad contra impacto de objetos debido a la insensibilización de los pies cuando se asciende.
- Usar un sistema anticaídas no adecuado a la línea de vida instalada en el emplazamiento, así como el uso no individual del mismo. No se utilizará en el ascenso un sistema anticaídas compartido por varios operarios.
- La utilización de herramientas sin la posibilidad de la colocación de mosquetones o sistema alternativo que impida su caída.
- Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

236. Revisiones previas

- Antes de cada puesta en obra, el material será controlado visual y manualmente. Se comprobará especialmente el correcto funcionamiento del sistema de bloqueo.
- Comprobar que la cuerda de seguridad y el dispositivo deslizante son compatibles. Instalar dicho dispositivo de forma que las marcas coincidan.
- La presencia de deformaciones, grietas o desgaste excesivo, ya sea en cuerdas como en elementos mecánicos, será motivo inmediato de retirada y destrucción.

- Se tendrá presente la fecha de fabricación de las cuerdas a utilizar, que viene grabada en la vaina que recubre un tramo de cuerda. Su duración será función de su utilización, grado de deterioro y cumplimiento de las instrucciones del fabricante al efecto.

237. Caída de objetos desprendidos

- Todos los montajes se realizarán, en la medida de lo posible, en la base del apoyo (cota 0), evitando el riesgo de caída de objetos, así como las posibles caídas de personas.
- Cuando los trabajos conlleven el cambio o reposición de elementos con probabilidad de caída quedará prohibido el trabajo simultáneo a diferentes alturas.
- Se utilizarán cuerdas estáticas y mosquetones para fijar en todo momento el maletín de herramientas y/o herramientas sueltas, de manera que estas no ocasionen lesiones a otros compañeros de niveles inferiores o bien a personas ajenas al emplazamiento.

238. Precauciones durante el trabajo

- No se modificarán nunca el equipo ni su forma de utilización.
- Las cuerdas se mantendrán en las bolsas para evitar que se manchen de barro y suciedad.
- Durante su uso se evitará contactos y rozamientos con aristas agudas que las desgastarían o podrían cortarlas.
- Evitar los contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar las zonas de contacto cuerda-metal.
- Evitar que el material se enrede sobre diversos obstáculos, con el fin de no modificar las prestaciones del equipo.
- Cualquier elemento de la línea de vida y sus complementos, en los que pueda quedar suspendido el operario, no podrán ser utilizados simultáneamente por más de una persona. Durante el desarrollo del trabajo, el operario deberá permanecer sujeto a la estructura mediante algún elemento de amarre.

239. Mantenimiento

- Los distintos equipos utilizados se deben mantener en correctas condiciones de uso.
- Una vez retirado el equipo se guardará debidamente cada elemento en las bolsas.
- Si se hubiese mojado el equipo no se guardará (con carácter permanente) en estas condiciones, previamente habrá que dejarlos secar en un lugar apropiado.
- Todo equipo que experimente una caída deberá ser revisado por personal especializado.
- No se repararán ni se modificarán. Las reparaciones las efectuará personal especializado.
- En caso de presentar anomalías retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.
- Equipos de fibra:
 - Se tendrá presente que las cuerdas presentan una vida útil máxima de 5 años para un uso esporádico, disminuyendo a 3 años si su uso es frecuente. El resto de equipos de fibra (arneses, cintas, etc.) presentan una vida útil máxima de 5 años.

- El tiempo máximo de almacenamiento sin uso será de 10 años.
- No limpiar con agresivos químicos o mecánicos. Se lavará con agua jabonosa limpia, a fin de eliminar toda traza de suciedad.
- El equipo no debe ser secado al sol ni en estufas.
- El material debe almacenarse alejado de zonas calientes, en lugares no expuestos al sol ni a la humedad.
- Equipos metálicos:
 - Antes de cada uso se comprobará el correcto funcionamiento del sistema de bloqueo, así como la ausencia de deformaciones y corrosiones.

TRABAJOS EN POSTES (APOYOS) METÁLICOS, DE MADERA Y HORMIGÓN

240. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contacto térmico.
- Contactos eléctricos.

241. Equipo de protección individual

- Casco liniero.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Arnés anticaídas con cinturón lumbar y anclajes pectoral, dorsal y lateral.
- Dispositivo deslizante anticaídas con mosquetón.
- Dispositivo de amarre doble alternativo (cabo de doble amarre).
- Dispositivo anticaída retráctil de cinta de 2,5 m de longitud y conectores.

- Bolsa para guardar y transportar el material.

242. Equipo de protección complementario (material de uso colectivo)

- Línea de vida con cuerda de vida de longitud adecuada al apoyo.
- Dispositivos para instalar la línea de seguridad.
- Trepadores para postes de madera.
- Arriostrador para postes de madera.
- Escalera vertical de tramos acoplables entre sí.
- Elementos de señalización vial (en caso necesario).
- Pértiga de montaje para alcances entre 2 y 6 m según instalación.
- Bolsa para guardar y transportar el material.

243. Medidas preventivas

244. Formación y certificado de aptitud

- Los trabajadores que realicen este tipo de trabajos deberán estar adecuadamente formados, debiendo poseer un dominio teórico y práctico de las técnicas a aplicar. Sin este requisito esencial no se acometerán este tipo de trabajos.
- Todos los trabajadores que realicen trabajos en apoyos sin sistema anticaídas instalado deberán poseer certificado de aptitud o reconocimiento médico específico en el que conste “apto para trabajos en altura”.

245. Incompatibilidades

- El personal que realice los trabajos descritos no podrá ser trabajadores pertenecientes a Empresas de Trabajo Temporal puestos a disposición de la empresa usuaria, en cumplimiento del artículo 8 del R.D. 216/99.
- Las personas que estén recibiendo medicación que produzca somnolencia u otros efectos secundarios deberán consultar con un médico si pueden realizar este tipo de trabajos.
- Queda prohibido la realización de trabajos en altura bajo los efectos del alcohol o de algún tipo de droga. Está prohibido fumar cuando se trabaja en altura.

246. Condiciones previas

- Previamente a la realización de los trabajos se comprobará que los elementos de protección y trabajo están en buen estado y ofrecen la seguridad necesaria para la función que van a cumplir.
- Se comprobará el estado de las correas, cerciorándose que no presentan grietas, cortes o muescas, desgastes o cualquier otra alteración que haga temer su rotura. De la misma forma que las costuras estén firmes y que el hilo no esté roto. Asegurarse que los remaches están en buen estado, que los ojetes no están desgarrados y que las hebillas no están rotas.

- La presencia de deformaciones, grietas o desgaste excesivo, ya sea en cuerdas como en elementos mecánicos, será motivo inmediato de retirada y destrucción.
- Antes de subir a un poste de madera se adoptarán las medidas preventivas siguientes:
- Golpear el poste con un objeto duro por todo su entorno hasta una altura de 2 m sobre el nivel del suelo. Si el sonido que proporciona la madera es musical, el poste está en buen estado; por el contrario, si el sonido es sordo, el poste está en condiciones deficientes.
- En caso de duda de la prueba anterior, se introducirá una herramienta punzante y estrecha; si el poste no opone resistencia estará carcomido interiormente.
- En los postes de alineación, se moverán ligeramente en sentido transversal de la línea; si se percibe un débil crujido, a nivel del suelo, el poste está en mal estado.
- Si de las pruebas anteriores se concluye que el poste está defectuoso, bajo ningún concepto se subirá al mismo y se notificará urgentemente al Responsable de los Trabajos para que adopte las medidas necesarias, entre ellas una inspección detallada de la zona de empotramiento. Los postes defectuosos se señalarán a 1,5 m.
- Si la subida al poste se hace con trepadores se comprobará que su espolón está fuertemente sujeto, que no está roto y que no presenta fisuras que haga temer su rotura, en caso necesario, se sustituirá por uno nuevo. Es espolón tendrá asociado su correspondiente protector.
- Es imprescindible el uso complementario del cinturón de seguridad desde el momento en que se accede al poste.
- En un apoyo de hormigón se comprobará que la armadura no es visible, en caso contrario, se estudiará la posibilidad de consolidar el apoyo.
- En los apoyos metálicos se controlará el estado de corrosión de los montantes.

247. Organización del trabajo

- Los trabajos que impliquen subir al poste en zona interurbana se realizarán acompañados. En zona urbana, de acuerdo con la dificultad y el riesgo, podrá solicitar la ayuda de un compañero, no reiniciándose los mismos hasta su llegada.

248. Señalización

- En vías urbanas, se delimitará y señalizará convenientemente la zona de obras en los casos necesarios, utilizando los elementos adecuados (señales, vallas, banderolas, etc.).

249. Equipos de Protección

- Es obligatorio la utilización de sistemas anticaídas cuando se realicen trabajos con riesgo de caída a distinto nivel (trabajos a más de dos metros del suelo), debiendo estar asegurados siempre a un punto fijo antes de soltarse del sistema anticaída.
- Todos los Equipos de Protección Individual y elementos auxiliares que se empleen deben estar homologados por el fabricante y deben llevar el marcado CE. No serán válidos para su uso y por tanto estarán expresamente prohibidos, aquellos equipos de protección individual y elementos auxiliares que no cumplan esta condición.
- Revisión visual y manual siempre antes y después de realizar el trabajo los equipos de protección, en especial se verificará la ausencia de roturas desgarros, cortes o grietas en el

arnés de seguridad, cabo de anclaje doble, cuerdas; ausencia de deformaciones ni oxidación en los mosquetones.

- El personal que permanezca en el suelo, aparte de ir dotado con casco de seguridad, se alejará de la base del poste a fin de evitar accidentes por caída de objetos.
- El sistema anticaídas (de utilizarse) se colocará en la anilla pectoral del arnés, siempre por encima de la cintura, nunca por debajo.

250. Condiciones ambientales

- En caso de helada o escarcha sobre el poste no se realizarán trabajos hasta comprobarse visualmente que no existen restos de hielo sobre la misma y que el ascenso no entrañe el riesgo de posible resbalones.
- No se iniciará ningún trabajo, o se suspenderán si estuvieran comenzados, en caso de condiciones climatológicas adversas: precipitaciones, fuerte viento (superior a 60 km/h), tormenta eléctrica, nevadas o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.
- Cuando se realicen trabajos sometidos a temperaturas extremadamente elevadas se pospondrán las acciones el tiempo necesario para que baje la temperatura, de forma que no se esté expuesto en ningún momento a un posible golpe de calor.
- No se realizarán trabajos en altura sin la suficiente luz diurna.

251. Ascenso y descenso al poste

- El ascenso o descenso de un apoyo se efectuará, obligatoriamente, con las manos libres.
- Tanto la subida como la bajada al poste se hará con el cinturón de sujeción (o salvavidas) abrazado al mismo. Es preciso asegurarse que el enganche del mosquetón a la anilla es correcto, no confiando tan sólo en oír el “clic” característico del cierre del mosquetón.
- Tan pronto se haya alcanzado la altura deseada, lo inmediato es sujetarse con el cinturón de sujeción situándolo diagonalmente entre el poste y la cruceta. No debe pasarse entre poste y tirante de la cruceta ya que éste podría dañarlo.

252. Postes de hormigón

- En subida y bajada se utilizarán los alveolos del poste a modo de peldaños hasta una altura que permita colocar los dos pies mientras simultáneamente se desplaza el cinturón de sujeción. Posteriormente se prosigue la ascensión utilizando las barras pasantes, estribos desmontables o medios específicos y situando el cinturón de sujeción (o salvavidas) por encima del último elemento insertado, hasta alcanzar la posición de trabajo.
- El descenso se realizará de forma inversa a la subida, retirando los correspondientes elementos empleados y descendiendo en su caso con una cuerda, permaneciendo el trabajador sujeto con el cinturón de sujeción.

253. Postes de celosía (metálicos)

- Se seguirán las recomendaciones indicadas en el apartado: “Trabajos en apoyos metálicos de celosía sin sistema anticaída instalado”.

254. Escaleras manuales

- En la realización de trabajos en escaleras de mano a más de 3,5 metros de altura que impliquen movimientos o esfuerzos que disminuyan la estabilidad, será obligatorio el uso de cinturón de seguridad. El anclaje del cinturón se realizará a un punto con resistencia suficiente y distinto al de la escalera.
- En el momento de subida a la escalera para la realización de los trabajos en el poste, un operario se situará en el suelo, sujetando la escalera por su parte inferior, en evitación de posibles balanceos o deslizamiento de la misma.
- El apoyo de las escaleras de mano en los postes se llevará a cabo empleando abrazaderas específicamente diseñadas para su anclaje al poste.

255. Arriostramiento

- Cuando sea necesario cortar o desamarrar un cable, o en general, realizar una operación que lleve consigo el modificar el estado de equilibrio de un apoyo, habrá que proceder a asegurar el mismo, arriostrándolo convenientemente, sin subir al mismo mediante un arriostrador u otros dispositivos (escalera de tijera, cabria, plataforma elevadora, etc.).
- El arriostramiento se realizará por medio de vientos u otro método adecuado. El dispositivo elegido debe llevar al menos tres elementos colocados en tres direcciones distintas, formando un ángulo de 120° y sujetos a puntos fijos suficientemente resistentes.

256. Caída de objetos desprendidos

- Todos los montajes se realizarán, en la medida de lo posible, en la base de la torre (cota 0), evitando el riesgo de caída de objetos, así como las posibles caídas de personas.
- Se utilizarán cuerdas estáticas y mosquetones para fijar en todo momento el maletín de herramientas y/o herramientas sueltas, de manera que estas no ocasionen lesiones a otros compañeros de niveles inferiores o bien a personas ajenas al emplazamiento.
- Las herramientas irán en bolsas portaherramientas.
- El material y las herramientas no deben lanzarse nunca; se suben o bajan por medio de una cuerda de servicio, a la cual se atan cuidadosamente.

257. Riesgo eléctrico

- Los trabajos se ejecutarán teniendo presente lo indicado en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Antes de iniciar cualquier trabajo en proximidad de elementos en tensión, se debe determinar la viabilidad del mismo, teniendo en cuenta que deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo se lo permita.
- Se deberá guardar en todo momento una distancia de seguridad entre el punto más próximo en tensión (sin proteger) y la parte externa del operario, herramientas o equipos utilizados.

258.

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
--------------------------------	----------------------------

≤ 66	3
$66 < V_f \leq 220$	5
> 220	7

259.

- Cuando los trabajos a realizar entrañen riesgo de contacto eléctrico o de contacto térmico como consecuencia de no respetarse las distancias de seguridad, se comunicará al Responsable de los Trabajos y/o el Jefe de Brigada y no se reanudarán hasta que se haya procedido a la supresión de la tensión, o bien se acuerde la realización de los trabajos por parte de trabajadores autorizados (con conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, por su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años).
- Para proceder a la supresión de la tensión se deberán desarrollar las siguientes etapas: desconectar; prevenir cualquier posible realimentación; verificar la ausencia de tensión; poner a tierra y en cortocircuito; y si procede, proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

260. Prohibiciones

- La utilización de casco con perforaciones (refresco de aire) al no proteger la cabeza por completo.
- El uso de chaquetas o trajes de agua con capucha debido a la reducción del campo visual.
- El empleo de botas de seguridad contra impacto de objetos debido a la insensibilización de los pies cuando se asciende.
- La utilización de herramientas sin la posibilidad de la colocación de mosquetones o sistema alternativo que impida su caída.
- Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

261. Precauciones durante el trabajo

- No se modificarán nunca el equipo ni su forma de utilización.
- Las cuerdas se mantendrán en las bolsas para evitar que se manchen de barro y suciedad.
- Durante su uso se evitará contactos y rozamientos con aristas agudas que las desgastarían o podrían cortarlas.
- Evitar los contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar las zonas de contacto cuerda-metal.
- Evitar que el material se enrede sobre diversos obstáculos, con el fin de no modificar las prestaciones del equipo.
- Cualquier elemento de la línea de vida y sus complementos, en los que pueda quedar suspendido el operario, no podrán ser utilizados simultáneamente por más de una persona.

Durante el desarrollo del trabajo, el operario deberá permanecer sujeto a la estructura mediante algún elemento de amarre.

262. Mantenimiento

- Los distintos equipos utilizados se deben mantener en correctas condiciones de uso.
- Una vez retirado el equipo se guardará debidamente cada elemento en las bolsas.
- Si se hubiese mojado el equipo no se guardará (con carácter permanente) en estas condiciones, previamente habrá que dejarlos secar en un lugar apropiado.
- Todo equipo que experimente una caída deberá ser revisado por personal especializado.
- No se repararán ni se modificarán. Las reparaciones las efectuará personal especializado.
- En caso de presentar anomalías retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.
- Después de su uso los equipos de protección se deberán limpiar.
- Equipos de fibra:
 - Se tendrá presente que las cuerdas presentan una vida útil máxima de 5 años para un uso esporádico, disminuyendo a 3 años si su uso es frecuente. El resto de equipos de fibra (arneses, cintas, etc.) presentan una vida útil máxima de 5 años.
 - El tiempo máximo de almacenamiento sin uso será de 10 años.
 - No limpiar con agresivos químicos o mecánicos. Se lavará con agua jabonosa limpia, a fin de eliminar toda traza de suciedad.
 - El equipo no debe ser secado al sol ni en estufas.
 - El material debe almacenarse alejado de zonas calientes, en lugares no expuestos al sol ni a la humedad.

Relativos a la maquinaria

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL

263. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad (cuando la máquina no disponga de cabina).
- Guantes de cuero.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

264. Medidas preventivas

265. Factor humano

- Sólo se permitirá el manejo a aquellas personas que conozcan su funcionamiento y tengan una categoría profesional adecuada.
- El maquinista tendrá buen conocimiento de las zonas de circulación y trabajo (zanjas, cables, limitaciones de altura, etc.).
- Utilizar las máquinas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sólo en aquellos para los que han sido diseñadas.
- El maquinista se encontrará en perfecto estado de salud antes de subir a la máquina.
- Estará prohibido circular con cualquier tipo de maquinaria que no disponga de matriculación, por carreteras abiertas al tráfico rodado. Cuando la circulación afecta a viales públicos, las máquinas llevarán en zona visible una luz giratoria, siendo aconsejable llevar encendidas las luces de posición en todo momento.
- La máquina se revisará antes de iniciar los trabajos, para que esté en condiciones de realizar su tarea.
- Se respetarán las cargas admisibles para las que está diseñada la máquina.
- No se realizarán maniobras bruscas ni se frenará de repente.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas a personal sin la debida preparación y conocimientos de los riesgos a los que puede estar expuesto.
- Cuando abastezca de combustible no lo haga cerca de un punto caliente ni fume.

- No guarde material combustible ni trapos grasientos en la máquina, puede ser el origen de un incendio.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables y se puede producir una explosión.
- Para acceder a la máquina se tomarán las siguientes precauciones:
 - Utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, se evitará lesiones por caída.
 - Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
 - No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- Previo al comienzo de la jornada:
 - Realizar los controles y verificaciones previstas en el libro de instrucciones de la máquina.
 - Comprobar visualmente el estado de la máquina. Limpiar cristales y espejos para así tener una mejor visión.
 - Verificar el panel de mandos y el buen funcionamiento de los diversos órganos de las máquinas, así como frenos, dirección, etc.
 - Comprobar antes de arrancar que los mandos están en posición neutra. Tocar el claxon.
 - Asegurarse del perfecto estado de las señales ópticas y acústicas.
- Durante el desarrollo de la jornada:
 - No subir o bajar del vehículo en marcha.
 - No abandonar la máquina cargada, con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
 - Queda terminantemente prohibido el transportar pasajeros, bien en la cabina o en cualquier otra parte de la máquina.
 - Si se detecta cualquier anomalía en la máquina, se parará y se dará parte a su superior. No se reanudará los trabajos hasta que se halla subsanado la avería.
 - Si por cualquier circunstancia se debe abandonar la máquina, se parará el motor y se accionará el mecanismo de frenado.
 - Se respetarán los límites de velocidad, la señalización en la obra y de carreteras así como las prioridades y prohibiciones fijadas en el Plan de Seguridad.
- Al final de la jornada:
 - Estacionar la máquina en las zonas previstas para ello (en ningún caso a menos de 3 metros del borde de zanjas y vaciados).
 - Apoyar el cazo o la cuchara en el suelo.

- Accionar el freno de estacionamiento, dejar en punto muerto los diversos mandos, cortar la llave de la batería y sacar la llave de contacto. Desconectar todos los mecanismos de transmisión y bloquear las partes móviles.
- Cerrar la cabina bajo llave.

266. Factor mecánico

- Se usará la máquina más adecuada el trabajo a realizar.
- Sólo se usarán máquinas cuyo funcionamiento sea correcto, comprobadas por personal competente.
- Los resguardos y protecciones de partes móviles estarán colocados correctamente. Si se procediera a quitar alguno, se parará la máquina.
- La cabina estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.
- El maquinista deberá ajustar su asiento para que de este modo pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Para evitar el peligro de vuelco ningún vehículo podrá ir sobrecargado, especialmente aquellos que han de circular por caminos sinuosos.
- También se evitará el exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.
- Los dispositivos de frenado han de encontrarse en perfectas condiciones, para lo cual se realizarán revisiones frecuentes.

267. Factor trabajo

- Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Tendrán además la suficiente iluminación para los trabajos a realizar.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en donde los trabajos puedan producir polvaredas.
- Delimitar los accesos y recorridos de los vehículos, siendo estos independientes (siempre que se pueda) de los delimitados para el personal a pie.
- Cuando sea obligatorio el tráfico por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente y se indicarán los distintos peligros con sus señales indicativas de riesgo correspondientes.
- La distancia del personal a una máquina que esté trabajando en el mismo tajo vendrá determinada por la suma de la distancia de la zona de influencia de la máquina más 5 metros.
- Existirá una separación entre máquinas que estén trabajando en el mismo tajo de al menos 30 metros.
- Las maniobras de marcha atrás se realizarán con visibilidad adecuada. En caso contrario se contará con la ayuda de otra persona que domine la zona. En ambos casos funcionará en la máquina el dispositivo acústico de marcha atrás.

- Los movimientos de máquinas durante la ejecución de trabajos que puedan producir accidentes serán regulados por personal auxiliar.
- Cualquier máquina o vehículo que vaya cargado tendrán preferencia de paso en pista.
- Se establecerá una limitación de velocidad adecuada para cada máquina.
- Para trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas consultar las normas dispuestas para ello.

268. Factor terreno

- En todo trabajo a realizar con maquinaria de movimiento de tierras se inspeccionarán los tajos a fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.
- Para evitar romper en una excavación una conducción enterrada (agua, gas, electricidad, saneamientos, etc.) es imprescindible localizar y señalizar de acuerdo con los planos de la zona. Si a pesar de ello se rompe la misma, se interrumpirán los trabajos, se acordonará la zona (si se precisa) y se dará aviso inmediato.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno u objeto en contacto con este.
- Cuando el suelo esté en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Las pendientes se bajarán siempre con la misma velocidad a la que se sube.
- Se respetarán las distancias al borde del talud, nunca inferiores a 3 metros, debiendo estar señalizado.

RETROEXCAVADORA

269. Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".
- Cuando los productos de la excavación se carguen directamente sobre el camión no se pasará la cuchara por encima del mismo.
- Como norma general se circulará marcha adelante y con la cuchara bajada. No se circulará en punto muerto.
- No se empleará el brazo como grúa.
- No se abandonará la máquina con el motor en marcha ni con la cuchara elevada.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo tocando casi el suelo.
- Cuidado con las pendientes de trabajo, no se superará el 20% para terrenos húmedos ni el 30% para terrenos secos pero deslizantes.

CAMIÓN BASCULANTE

270. Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.

271. Formación

- El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.

272. Carga de la caja

- Las cajas de camiones se irán cargando de forma uniforme y compensando las cargas para no sobrecargar por zonas.
- Una vez llegado al como de la caja, si se trata de materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante lona o red para evitar su caída o derrame durante su transporte.
- Durante las operaciones de carga permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la máquina cargadora.

273. Actuaciones seguras

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra.
- Si se agarrota el freno evite colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible o bien introdúzcase en terreno blando.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

274. Vuelco de la maquinaria

- En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose que dispone de un tope limitador sobre el suelo siempre que se estime oportuno.
- Cuando se descargue material en las proximidades de una zanja se aproximará a una distancia máxima de 1 metro garantizando ésta mediante topes.

275. Contacto eléctrico

- Para prevenir el contacto de la caja de camión en el momento de bascular, se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

276. Mantenimiento

- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

DÚMPER O AUTOVOLQUETE

277. Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- No se permitirá el acceso ni la conducción del dúmper o autovolquete sin la debida autorización.
- No se sobrecargará la caja ni se colmará la misma ya que en su desplazamiento puede ir perdiendo de forma peligrosa parte de la misma. El dúmper elegido debe ser el apropiado al volumen de tierras a mover.
- En ningún caso se llenará el cubilote hasta un nivel en que la carga dificulte la visibilidad del conductor.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal, evitará accidentes. Los dúmper se deben conducir mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- Para descarga de materiales en proximidad de bordes de taludes se colocarán topes de tal forma que se impida la excesiva aproximación del dúmper al borde.
- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad.
- Asimismo estos vehículos dispondrán de cinturón de seguridad que impida que en caso de vuelco el conductor pueda salir despedido.
- Antes de emprender la marcha el basculante deberá estar bajado.
- Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha, nunca debe hacerse en punto muerto.
- La velocidad máxima de circulación en obra será de 20 km/h (deberá existir por ello la pertinente señal en obra).
- En el caso de circular por vía pública cumplirán las indicaciones del código de circulación, por ello deberán estar matriculados y tendrán una luz rotativa indicando su presencia y desplazamiento.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Está absolutamente prohibido transportar personas.
- El conductor deberá utilizar cinturón antivibratorio.

GRÚA AUTOPROPULSADA

278. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas y por enganche o estribado deficiente de la carga).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas (golpe por la carga durante la maniobra o por rotura del cable).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
- Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
- Contactos térmicos.
- Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

279. Medidas preventivas

280. Formación y condiciones del operador

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

281. Comprobaciones previas (precauciones)

- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.

- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento

- Antes de la colocación de la grúa autopropulsada se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
 - Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
 - Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

282. Estabilidad

- En la proximidad a taludes, zanjas, etc. no se permitirá ubicar la grúa sin permiso del Responsable de la Obra que indicará las distancias de seguridad a la misma y tomará medidas de refuerzo y entibación que fuesen precisas.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

Estabilizadores (apoyos telescópicos)

- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aún cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
- Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
- Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
- No desplazar la carga por encima del personal.
- Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

283. Medios de protección

- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa, para lo cual previamente se habrá señalizada y acotada esta zona.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

284. Condiciones sobre la carga izada

- Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operado se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

285. Señalista

- En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003, los cuales deberán conocer perfectamente.
- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

286. Distancias de seguridad

- En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica:

Tensión nominal instalación (kV)	Distancia mínima D_{prox-2} (m)
< 66	3
$66 < V_n < 220$	5
$V_n > 220$	7

287.

- Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al Responsable de los Trabajos quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

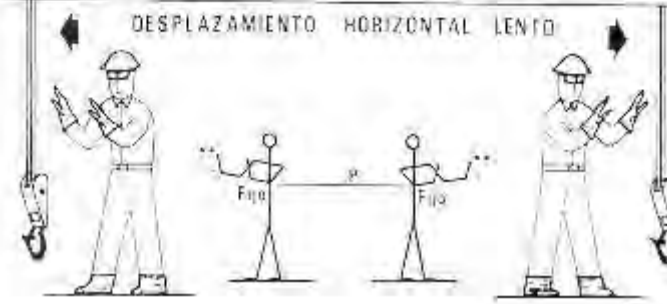
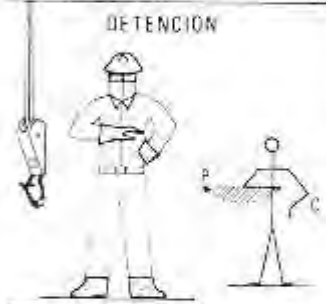
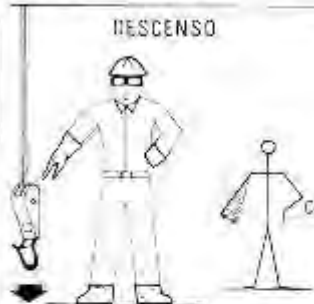
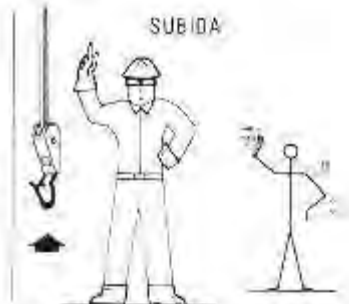
288. Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

- En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:
 - Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto.
 - Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
 - Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
 - Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
 - Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.

- Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

Señales para manejo de gruas

Norma **UNE 003.**
MUÑECO TIPO **UNE.**



Señales acústicas o luminosas de contestación.

Comprendido

Obedezco.....Una señal breve.

Repita

Solicito Órdenes....Dos señales cortas.

Cuidado

Peligro inmediato.....Señales largas o una continua.

En marcha libre

Aparato desplazándose..Señales cortas.

CAMIÓN GRÚA

290. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

291. Medidas preventivas

292. Formación y condiciones del operador

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

293. Comprobaciones previas (precauciones)

- El camión grúa que se utilice será adecuado, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- Previamente al inicio de las tareas de carga se colocarán calzos en todas las ruedas para evitar deslizamientos.
- Antes de la utilización del camión grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.

- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento

- Antes de la colocación del camión grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
 - Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
 - Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

294. Estabilidad

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

Estabilizadores (apoyos telescópicos)

- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aún cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
 - Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
 - Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
 - No desplazar la carga por encima del personal.
 - Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- No se superará, en ningún caso, la carga máxima de la grúa ni la extensión máxima del brazo en función de dicha carga.

295. Medios de protección

- Se comprobará que todos los ganchos están provistos de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa.
- No se permitirá el transporte de personas colgadas del gancho de la grúa ni encaramados en la carga transportada por la misma.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

296. Condiciones sobre la carga izada

- Los materiales que deban ser elevados por la grúa. Obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operado se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

297. Señalista

- En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo), el cual deberán conocer perfectamente.

- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

298. Señalización

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones de tal forma que por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.
- Se acotarán a nivel de terreno, las zonas que se vean afectadas por los trabajos para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

299. Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

- Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.
- En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:
 - Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto.
 - Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
 - Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
 - Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
 - Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
 - Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

CAMIÓN HORMIGONERA

300. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.

- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con elementos móviles (por manejo canaleta).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos (durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Guantes de seguridad contra la acción del cemento que eviten aparición de dermatitis.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

301. Medidas preventivas

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- El ascenso y descenso al camión hormigonera se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas y el descenso mediante saltos.

302. Vuelco de la máquina

- Se evitará que las zonas de acceso o circulación de los camiones se haga por rampas que superen una pendiente de 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigoneras.

303. Operación de vertido

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.

- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Durante las operaciones de vertido se calzarán todas las ruedas, con el fin de evitar deslizamientos o movimientos por fallo de los frenos.

304. Atrapamientos

- El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de propagación.
- Una vez que acabe el hormigonado se recogerá la canaleta hasta la posición de lavado del camión hormigonera para evitar movimientos incontrolados.

305. Mantenimiento

- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares previamente indicados, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas a otros tajos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

306. Riesgo eléctrico

- Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

COMPACTADORA

307. Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- En la corona de un talud no se acercará al borde del mismo y la compactación se efectuará con pasadas de poca anchura.
- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad.
- Está prohibido acceder a la máquina encaramándose por los rodillos.
- Se mantendrá despejada la zona de actuación impidiendo el acceso de operarios ante el posible riesgo de atropello.
- Se prohíbe expresamente aprovechar la sombra proyectada por el rodillo vibrante.
- El maquinista comprobará siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando en la sombra proyectada por la máquina.
- El usuario deberá utilizar expresamente cinturón antivibratorio.

MAQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

308. Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Explosiones por trasiego de instrumentos.

309. Medidas preventivas

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar operaciones o manipulaciones en la máquina accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante "montacorreas" (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de una malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero si a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda: "NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO", retirando la manguera de alimentación, y si los lleva quitando los fusibles o contadores.
- Los letreros con leyendas de "MÁQUINA AVERIADA", "MÁQUINA FUERA DE SERVICIO", etc., serán instalados y retirados por la misma persona.

- Toda maquinaria a emplear en esta obra dispondrá de los medios de protección (en todos los sentidos) originales de fábrica, aquellas máquinas que por su antigüedad o por cualquier otra razón no disponga de los medios de protección exigibles según Normativa, Plan de Seguridad y Salud o del Responsable de Proyecto (Dirección Facultativa), será rechazado.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante grúa de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- En prevención de los riegos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que no sea posible lo indicado en el punto anterior, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las máquinas herramientas de alta sonoridad (ruidosas) se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 metros (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico (compresores, grupos electrógenos, etc.).
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos.
- Se prohíbe el uso de máquinas herramientas el personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalizarán mediante cuerdas de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riegos de tropiezo o corte del circuito de presión.

CABESTRANTE DE IZADO

- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos eléctricos (con líneas aéreas).
- Atropellos o golpes con vehículos.

311. Medidas preventivas

- Se estudiará su traslado con detalle de cargas y dimensiones, tanto del vehículo como de las vías que utilizara.
- Durante la operación de izado, el personal se mantendrá alejado de la vertical de la carga.
- La maquinaria será utilizada preferentemente por la misma persona, debidamente instruida en su utilización y mantenimiento.
- Se procederá a la parada total de la máquina antes de efectuar cualquier reparación, engrase o rectificación de la maquinaria.
- Los cabrestantes deberán llevar un dispositivo que automáticamente o manualmente detenga la carga en la posición que se le marque, así como enclavamiento y marcha atrás.
- Todas las máquinas dispondrán de protecciones que impidan el acceso a las partes móviles de las mismas.
- Se estudiará el emplazamiento más adecuado para las máquinas de tiro, las cuales se colocarán suficientemente ancladas y serán conectadas a una toma de tierra efectiva.

DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

312. Riesgos

- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

313. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiimpactos o pantalla facial.

314. Medidas preventivas

- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
- Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina. Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos.
- El apoyo de la dobladora de ferralla será estable y horizontal.
- Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentren en perfecto estado.
- Como todo equipo conectado a la corriente eléctrica, la dobladora de ferralla tendrá conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación de la dobladora se llevará hasta esta adecuadamente protegida (enterrada) para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- Los operarios no inutilizarán ningún resguardo presente en la dobladora.

MESA DE SIERRA CIRCULAR

315. Riesgos

- Contacto con el disco en movimiento.
- Retroceso y proyección de la madera.
- Atrapamiento con las correas de transmisión.
- Proyección de partículas y polvo.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.
- Riesgos eléctricos.

316. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antiimpactos o pantalla facial.

317. Medidas preventivas

- La sierra será utilizada sólo por personal autorizado y con la formación adecuada.
- La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos.
- El apoyo de la sierra será estable y horizontal.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares extendidos. Estos se mantendrán solidarios al resto de la mano.
- Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.
- Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina.
- Todos los clavos o elementos metálicos se extraerán previamente al corte de la madera.
- Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentren en perfecto estado.
- En caso de que el disco muestre síntomas de deterioro (fisuras, dientes rotos, etc.) se sustituirá inmediatamente.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Los operarios no inutilizarán ningún resguardo presente en la sierra.
- Para proceder a la eliminación de serrín o virutas acumuladas se desconectará previamente la máquina de su fuente de alimentación.
- Se desecharán de la obra los equipos que no cumplan con:
 - La carcasa superior que protege al disco deberá ser regulable automáticamente (el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza y soportará la proyección del disco en caso de rotura).
 - La distancia entre el cuchillo divisor y el disco no será mayor de 10 mm y la altura del disco sobre la mesa de corte podrá exceder como máximo en 5 mm a la del cuchillo.
 - El eje de giro estará perfectamente equilibrado (para así evitar roturas).
 - Tendrá un dispositivo de marcha-paro tal que si por cualquier motivo se interrumpe el fluido eléctrico sea necesaria una acción de rearme para que el disco inicie nuevamente el movimiento de giro.

CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO (CORTE HÚMEDO)

318. Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.

- Choques o contacto con objetos o elementos móviles (contacto con el disco en movimiento).
- Golpes o cortes por objetos o herramientas (rotura del disco).
- Atrapamiento por o entre objetos (con las correas de transmisión).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos.

319. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antiimpactos o pantalla facial.

320. Medidas preventivas

- La sierra será utilizada sólo por personal autorizado y con la formación adecuada.
- La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos y además estará bien ventilada si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- El apoyo de la cortadora será estable y horizontal.
- Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares extendidos. Estos se mantendrán solidarios al resto de la mano.
- Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
- Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentren en perfecto estado.
- En caso de que el disco muestre síntomas de deterioro (fisuras, dientes rotos, etc.) se sustituirá inmediatamente.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Los operarios no inutilizarán ningún resguardo presente en la cortadora.
- La manguera de alimentación eléctrica deberá encontrarse en perfecto estado, prestando especial atención en máquinas de corte con agua.
- Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
- Se vigilará la correcta puesta a tierra y continuidad de esta línea.

COMPRESOR

321. Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Choque contra objetos móviles (caída de máquina por terraplén).
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (emanación de gases tóxicos por escape del motor).
- Contactos térmicos.
- Incendio o explosiones.

322. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos (para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Guantes de goma o PVC.

323. Medidas preventivas

- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se mantendrá a una distancia mayor de 2 metros del borde de coronación de cortes y taludes (para evitar el desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga).
- El compresor se situará en terreno horizontal, con sus ruedas calzadas y con la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir los niveles de ruido, las carcasas deberán permanecer siempre cerradas.
- Es preferible el uso de compresores con bajo nivel de sonoridad, advirtiendo en caso contrario el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Se procurará que los trabajadores permanezcan alejados a unos 15 metros de distancia del compresor, evitando así los riesgos producidos por el ruido.

- Las mangueras se protegerán de las agresiones, distribuyéndose evitando zona de pasos de vehículos. Si se distribuyen verticalmente se sostendrán sobre soportes tipo catenarias o cables.
- Se procederá periódicamente a la revisión de elementos del compresor tales como mangueras, carcasas, bridas de conexión y empalme, etc. para evitar un desgaste o deterioro excesivo, procediendo a la sustitución en caso necesario.

MARTILLO NEUMÁTICO

324. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Exposición a temperatura ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión o proyecciones de aire comprimidos al efectuar conexiones.

325. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas para proyección de partículas.
- Cinturón lumbar antivibraciones.
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

326. Medidas preventivas

- Previamente al comienzo de los trabajos se deberá tener conocimiento del trazado de conducciones enterradas (gas, electricidad, agua, etc.) y solicitar el corte de suministro de la compañía en caso necesario.
- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se revisará con periodicidad el estado de las mangueras de presión y compresores, así como los empalmes efectuados en dichas mangueras.
- Las mangueras se distribuirán por zonas donde no haya tránsito de vehículos, protegiéndose de posibles agresiones mecánicas.
- En aquellas situaciones donde exista riesgo de caída de altura, se procurará una protección colectiva (barandilla, etc.) y en el caso de que no sea posible se recurrirá al uso de cinturones de seguridad (anticaídas o sujeción) y se dispondrá de los puntos fuertes adecuados para el amarre de los mismos.
- Manejar el martillo agarrado a la cintura-pecho. En ocasiones puede emplearse un caballete de apoyo para trabajos en horizontal.
- No se hará palanca con el martillo en marcha.

PEQUEÑA COMPACTADORA

327. Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.

328. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes.

- Mascarilla antipolvo.
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

329. Medidas preventivas

- El personal que maneje los pisonos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de la máquina.
- No se admitirán aquellas máquinas que no dispongan de resguardos que protejan las partes móviles susceptibles de provocar atrapamientos o aplastamientos.
- Los desplazamientos con la máquina serán siempre frontales en ambos sentidos pero nunca laterales.
- La zona de compactación se encontrará adecuadamente señalizada.
- No se permitirá que el dispositivo de “hombre muerto” se encuentre puenteado.

HORMIGONERA

330. Riesgos

- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Choques y contactos con objetos y elementos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a agente físico: ruido.

331. Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad de gomas.
- Guantes.
- Gafas para proyección de partículas.
- Mascarilla antipolvo.

- Cinturones lumbares.

332. Medidas preventivas

- El personal encargado del manejo de la hormigonera será autorizado mediante acreditación escrita.
- Las hormigoneras se alojarán sobre superficies planas y niveladas y en caso de contar con ruedas estas se calzarán.
- Se evitará la ubicación de estas hormigoneras en la proximidad de bordes de excavación, taludes o forjados, estableciendo una distancia mínima de 2 metros ni en zonas de batido de cargas suspendidas.
- En caso de hormigoneras con motor de explosión se alojarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- La botonera de las hormigoneras eléctricas será estanca, debiendo estar situada alejada de los órganos de transmisión.
- Las operaciones de limpieza del interior del bombo se efectuarán con el mismo completamente parado y desconectando la hormigonera de la red eléctrica en caso de estar alimentada por esta fuente de energía.
- Se habilitarán caminos de accesos para los dumpers, para evitar golpes o atropellos.
- Las hormigoneras tendrán protegidos, mediante resguardos, todos los órganos de transmisión (correas, poleas, corona y engranajes).
- No se usarán hormigoneras que no dispongan de pestillo de bloque del bombo, con el fin de evitar movimientos no deseados ni sobreesfuerzos.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- El traslado de la hormigonera mediante grúa se realizará con la ayuda de un balancín o aparejo indeformable que la suspenderá de cuatro puntos seguros.

GRUPOS ELECTRÓGENOS

333. Riesgos

- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendio.
- Ruido.
- Sobreesfuerzo.

334. Medidas preventivas

- Los equipos estarán situados en lugares ventilados, alejados de los puestos de trabajo (dado el ruido) y, en cualquier caso, alejados de bocas de pozos, túneles y similares.
- Se asentará sobre superficies planas y niveladas y si dispone de ruedas estas se calzarán.
- Todos los órganos de transmisión (poleas, correas,...) estarán cubiertos con resguardos fijos o móviles.
- Los bordes de conexión estarán protegidos ante posibles contactos directos.
- El almacenamiento de combustible (gasolina o gasoil) se hará alejado del mismo y en un lugar expresamente indicado.
- Se dispondrá de extintor de polvo químico o CO2 cerca del equipo.
- El grupo electrógeno deberá contar con un cuadro eléctrico que disponga de protección diferencial y magnetotérmica frente a las corrientes de defecto y contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Los cuadros eléctricos a los que alimenta el generador contarán con diferenciales y magnetotérmicos en caja normalizada, puesta a tierra de las masas metálicas, señal indicativa de riesgo eléctrico e imposibilidad de acceso de partes en tensión.
- Las conexiones se realizarán correctamente, mediante las preceptivas clavijas.
- La conexión a tierra se realizará mediante picas de cobre. La resistencia del terreno será la adecuada para la sensibilidad de los diferenciales, recomendándose de forma genérica que no sea superior a los 20 Ω .
- Cada vez que se utilice o cambie de situación y diariamente se comprobará que existe una correcta puesta a tierra de las masas.

EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

335. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.

- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

336. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

337. Medidas preventivas

338. Riesgo eléctrico

- Obligatoriamente esta máquina estará protegida contra los contactos eléctricos indirectos por un dispositivo diferencial y puesta a tierra, además para el circuito secundario se dispondrá de limitador de tensión en vacío.
- Se revisarán periódicamente los revestimientos de las mangueras eléctricas de alimentación de la máquina, aislamiento de los bornes de conexión, aislamiento de la pinza y sus cables

339. Uso de equipos de protección

- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.
- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.
- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Incendios y explosiones

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.

- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.

340. Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

341. Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

342. Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

RADIAL

343. Riesgos

- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.

- Proyección de fragmentos o partículas (rotura del disco).
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones o pantallas faciales.
- Guantes de cuero.
- Mandiles de trabajo (según trabajos).

344. Medidas preventivas

- SÓLO SE PERMITIRÁ SU USO A PERSONAS AUTORIZADAS, CON CONOCIMIENTOS SOBRE SUS RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y CON HABILIDADES PARA SU MANEJO CON SEGURIDAD.
- SÓLO SE UTILIZARÁN RADIALES CON EL INTERRUPTOR DEL TIPO “HOMBRE MUERTO”.
- LA PRESIÓN QUE SE EJERZA CON EL DISCO NO SERÁ EXCESIVA NI LO APRETARÁ LATERALMENTE CONTRA LAS PIEZAS YA QUE LA SOBREPRESIÓN PUEDE ORIGINAR LA ROTURA DEL DISCO O CALENTAMIENTO EXCESIVO DE LA HERRAMIENTA.

REVISIONES PREVIAS

- DIARIAMENTE, ANTES DE UTILIZAR LA RADIAL SE DEBE INSPECCIONAR EL ESTADO DE LA HERRAMIENTA, CABLES, ENCHUFE, CARCASA, PROTECCIÓN, DISCO; A FIN DE VERIFICAR DETERIORO EN AISLAMIENTO, AJUSTE DE LAS PIEZAS, ROTURAS, GRIETAS O DEFECTOS SUPERFICIALES EN DISCO, ETC. REPARE O NOTIFIQUE LOS DAÑOS OBSERVADOS.
- EL RESGUARDO DEL DISCO DEBE ESTAR PUESTO Y FIRMEMENTE AJUSTADO, DE MODO QUE PROTEJA EN TODO MOMENTO AL OPERARIO QUE LA UTILIZA DE LA PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS EN CASO DE ROTURA ACCIDENTAL DEL DISCO.
- VERIFIQUE QUE EL DISCO NO SE EMPLEE A UNA VELOCIDAD MAYOR QUE LA RECOMENDADA POR EL FABRICANTE, NI QUE SE HA COLOCADO UN DISCO DE MAYOR DIÁMETRO, YA QUE PUEDEN SALTAR TROZOS DE DISCO AL AUMENTAR CONSIDERABLEMENTE LA VELOCIDAD PERIFÉRICA DEL DISCO.
- VERIFIQUE LA PERFECTA COLOCACIÓN DE TUERCAS O PLATOS FIJA-DISCOS EN LA MÁQUINA, QUE ES IMPORTANTE PARA EL FUNCIONAMIENTO CORRECTO Y SEGURO DEL DISCO, ASÍ COMO EL PERFECTO EQUILIBRADO DEL DISCO.

CAMBIO DEL DISCO

- SE SELECCIONARÁ EL DISCO CORRESPONDIENTE CON EL MATERIAL A CORTAR O DESBARBAR.

- ANTES DE CAMBIAR UN DISCO, INSPECCIONE MINUCIOSAMENTE EL DISCO A INSTALAR PARA DETECTAR POSIBLES DAÑOS, Y PRACTIQUE UNA PRUEBA DE SONIDO, CON UN LIGERO GOLPE SECO UTILIZANDO UN INSTRUMENTO NO METÁLICO. SI EL DISCO ESTÁ ESTABLE Y SIN DAÑOS, DARÁ UN TONO METÁLICO LIMPIO ("RING"), DE LO CONTRARIO, SI EL SONIDO ES CORTO, SECO O QUEBRADO, EL DISCO NO DEBERÁ UTILIZARSE.
- NO UTILIZAR UN DISCO CON FECHA DE FABRICACIÓN SUPERIOR AL AÑO Y MEDIO, AUNQUE SU ASPECTO EXTERIOR SEA BUENO; ESTE FACTOR Y LA HUMEDAD PUEDEN SER MOTIVO DE ROTURA DEL DISCO EN CONDICIONES DE TRABAJO NORMALES.
- TODOS LOS DISCOS NUEVOS DEBEN GIRAR A LA VELOCIDAD DE TRABAJO Y CON EL PROTECTOR PUESTO AL MENOS DURANTE UN MINUTO ANTES DE APLICARLE TRABAJO Y SIN QUE HAYA NADIE EN LÍNEA CON LA ABERTURA DEL PROTECTOR.

EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- UTILIZAR GAFAS DE SEGURIDAD Y PONER PANTALLAS QUE PROTEJAN A COMPAÑEROS DE LAS PROYECCIONES DURANTE EL USO DE LA RADIAL.

DESCONEXIÓN

- DESCONECTE LA HERRAMIENTA (DESENCHUFÁNDOLA) AL INSPECCIONARLA, CAMBIAR EL DISCO O REALIZAR ALGÚN AJUSTE.
- PARA DEPOSITAR LA MÁQUINA SERÁ NECESARIO QUE EL DISCO SE ENCUENTRE COMPLETAMENTE PARADO.

TALADRO

345. Riesgos

- Atrapamientos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Proyecciones por rotura de broca.
- Contacto eléctrico.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.

346. Medidas preventivas

- Se seleccionará la broca adecuada para el material a perforar, así como el diámetro correspondiente al orificio deseado.

- Se evitará tratar de agrandar los orificios realizando movimientos circulares ya que la broca se puede partir.
- El taladro deberá sujetarse firmemente pero no se deberá presionar en exceso ya que se puede llegar a partir la broca.
- Para taladrar piezas pequeñas se deberán sujetar previamente y de forma firme las mismas empleando, si fuese necesario, mordazas.
- Para cambiar las obras se empleará la llave que acompaña al equipo, debiéndose desconectar previamente de la red.
- En los momentos en los que no se usa deberá colocarse en lugar seguro y asegurándose de la total detención del giro de la broca.

347. Riesgo eléctrico

- Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
- El cable de alimentación estará en buen estado.

348. Uso de Equipo de Protección Individual

- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

VIBRADOR

349. Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas (salpicaduras de lechada).
- Contactos eléctricos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Botas de goma.
- Arnés de seguridad.
- Protección auditiva.

350. Medidas preventivas

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.

- En las situaciones de riesgo de caída en altura (proximidad de huecos, etc.) se dispondrán protecciones colectivas y se hará uso del arnés de seguridad.
- Las conexiones se efectuarán con las correspondientes clavijas.
- El cable de alimentación estará en buen estado.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- El equipo contará con la correspondiente puesta a tierra.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.
- El operario contará con ropa y calzado impermeables, debiendo hacer uso de protección ocular contra las posibles salpicaduras.

HERRAMIENTAS MANUALES

351. Riesgos

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

352. Medidas preventivas generales

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Características generales que se deben cumplir

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.
- Efectuar un mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica, por parte de personal especializado, del buen estado, desgaste, daños, etc.
- Además, este personal se encargará del tratamiento térmico, afilado y reparación de las herramientas que lo precisen. Retirar de uso las que no estén correctamente.

Instrucciones generales para su manejo

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice.
- Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Medidas preventivas específicas

Cinceles y punzones

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportarán guardados en fundas portaherramientas.
- El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.
- Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
- Se evitará su uso como palanca.
- Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

Martillos

- Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
- Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza.
- No se intentarán componer los mangos rajados.
- Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna.

- No se aflojarán tuercas con el martillo.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
- No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.
- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas contra impacto.
- En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

Alicates

- Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos del mismo; emplear gafas contra impactos.
- No se usarán para aflojar o soltar tornillos.
- Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar.
- Se evitará su uso como martillo.

Destornilladores

- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos.
- Las caras estarán siempre bien amoladas.
- Hoja y cabeza estarán bien sujetas.
- No se girará el vástago con alicates.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo.
- No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
- Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

Limas

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Tendrán el mango bien sujeto.
- Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
- Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.
- Se evitarán los golpes para limpiarlas.

Llaves

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillar, remachar o como palanca.

- Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
- No empujar nunca la llave, sino tirar de ella.
- Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca.
- Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

Relativos los medios auxiliares

ANDAMIOS EN GENERAL

353. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamientos y cortes durante el montaje.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Contacto eléctrico.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (en las operaciones de montaje y desmontaje y siempre que lo indique el fabricante).
- Cuerdas de amarre.

ANDAMIOS TUBULARES

354. Medidas preventivas

- Todos los andamios tubulares a utilizar en obra cumplirán con las prescripciones detalladas en el apartado 4 del Pliego de Condiciones sobre "Prescripciones de los medios auxiliares".
- Está prohibido expresamente el apoyo sobre suplementos formados por ladrillos, bidones, pilas de materiales diversos, etc.
- El acceso a estas estructuras tubulares se hará siempre por medio de escaleras. Sólo en los casos que estén debidamente justificados en la evaluación de riesgos podrá hacerse desde el edificio, por medio de plataformas o pasarelas debidamente protegidas.
- No se apilarán sobre las plataformas de los andamios más materiales que los necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.
- Las cargas se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo.
- No se amasarán pastas sobre las plataformas, ya que estas pueden provocar que esta se vuelva resbaladiza.
- No se trabajará simultáneamente en dos plataformas que estén en la misma vertical. Si se debiera permitir trabajar al mismo tiempo en plataformas superpuestas, se instalará una visera o plataforma intermedia de protección.

- Estará prohibido trabajar o permanecer a menos de 4 metros del andamio, así como arrojar directamente escombros o material desde las plataformas. Los escombros y asimilables se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Los trabajos se suspenderán con fuertes vientos o tormentas.

ANDAMIOS MÓVILES

355. Medidas preventivas

- Todos los andamios móviles a utilizar en obra cumplirán con las prescripciones detalladas en el apartado 4 del Pliego de Condiciones sobre “Prescripciones de los medios auxiliares”.
- Los andamios móviles no se emplearán en superficies que no estén a nivel o en pavimentos con pendiente. Si ésta no es muy pronunciada, cuando sea imperativo utilizar un andamio, se bloquearán las ruedas y se corregirá la verticalidad con los husillos de nivelación.
- Se prohibirá desplazar el andamio con material o personal en la plataforma.
- Las cargas se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo.
- No se comenzará ningún trabajo sobre las plataformas sin haber fijado los frenos de las ruedas. Está prohibido el uso de cuñas de frenado por ser inseguras.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

356. Medidas preventivas

- Todos los andamios de borriquetas a utilizar en obra cumplirán con las prescripciones detalladas en el apartado 4 del Pliego de Condiciones sobre “Prescripciones de los medios auxiliares”.
- No se prepararán andamios de borriquetas sobre las plataformas de otros andamios.
- Estará prohibido formar andamiadas con materiales de construcción como bovedillas, ladrillos, etc., así como bidones o cualquier elemento auxiliar no específico para tal fin.
- No se sobrecargarán las andamiadas.
- Las cargas se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo.

PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA

357. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).

- Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.

358. Medidas preventivas

359. General

- Se respetarán todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.
- Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.
- No se permitirá que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.
- Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.
- Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.
- No se retirará ningún resguardo de la plataforma elevadora.
- No se utilizará el equipo de trabajo para levantar pesos, de forma no autorizada. No se manipularán materiales voluminosos.

360. Condiciones técnicas

- La plataforma dispondrá de barandillas de protección en todo el perímetro.
- Poseerá un órgano de accionamiento para la marcha y otro para el paro.
- Dispondrá de parada de emergencia.
- Dispondrá de dos velocidades de desplazamiento, empleando la lenta para moverse con la plataforma elevada.
- Tendrá doble mando en la base y plataforma bloqueables con llave única.
- Dispondrá de una válvula para bajada manual de emergencia.
- Estará dotada de limitadores de carga y alcance y de un control de horizontabilidad.
- Las conexiones eléctricas se realizarán mediante manguera y conectores normalizados.

361. Previamente al comienzo de los trabajos

- Se realizará una inspección cuidadosa del terreno sobre el que se vaya a trabajar.

- Se comprobarán las pendientes máximas admisibles (de forma general no deberá conducirse, ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación) y diagramas de cargas, de acuerdo con lo establecido por el fabricante, que lo indicará en una placa grabada en la zona de operaciones.
- Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.
- Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.

362. Durante la maniobra

- Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta. Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.
- Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.
- No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.
- Colocar la pluma siempre orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad.
- Evitar las arrancadas y paradas bruscas ya que originan un aumento de la carga y puede provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.

363. Condiciones ambientales

- Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma en exteriores. Se suspenderán los trabajos cuando existan regímenes de fuertes vientos, tormenta eléctrica, nevadas o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.
- Cuando se realicen trabajos sometidos a temperaturas extremadamente elevadas se pospondrán las acciones el tiempo necesario para que baje la temperatura, de forma que no se esté expuesto en ningún momento a un posible golpe de calor.

364. Equipos de Protección Individual

- Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma.

365. Distancias de seguridad

- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma a distancias inferiores a 5 metros.

366. Riesgo eléctrico

- Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

367.

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
≤ 66	3
$66 < V_f \leq 220$	5
> 220	7

368.

- En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.
- Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica. En caso contrario y cuando no se puedan desviar, se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

369. Mantenimiento

- La máquina se mantendrá en perfecto estado de limpieza.
- La maquinaria utilizada deberá someterse a un adecuado mantenimiento según las indicaciones del fabricante.
- Las tareas de mantenimiento no se realizarán con la máquina en marcha.

ESCALERAS MANUALES

370. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Deslizamientos y vuelcos por apoyos incorrectos y rotura de la escalera por defectos ocultos.

- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Contacto eléctrico.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés o cinturón de seguridad para trabajos por encima de 3,5 metros de altura.
- Cuerdas de amarre.
- Cinturón portaherramientas.

371. Medidas preventivas

- Antes de subir a una escalera portátil, verificar que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, aceite u otra sustancia que pueda ocasionar resbalones.
- Cuando emplee una escalera para subir a un techo, andamio, plataforma, etc., la parte superior de la escalera ha de sobrepasar por lo menos 1 metro.

372. Transporte

- Para transportar una escalera se debe hacer con la parte delantera baja, mirando bien por donde se pisa para evitar tropezar y golpear a otras personas. Para transportar una escalera muy larga, deberá pedirse ayuda a un compañero.

373. Caída a distinto nivel

- Nunca subirá a una escalera más de una persona.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde la escalera cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Subir y bajar de una escalera debe hacerse siempre de frente a ella utilizando las dos manos para asirse a los peldaños (no a los largueros).
- No se ocuparán nunca los últimos peldaños, se colocará a una distancia del punto de trabajo que permita mantener el equilibrio, no se estirará el cuerpo para alcanzar puntos alejados, se desplazará la escalera.
- Se prohíbe específicamente, desplazar, mover o hacer saltar la escalera con un operario sobre la misma. Para los desplazamientos será necesario bajarse cuantas veces sea preciso.

374. Señalización

- Cuando se coloque la escalera frente a una puerta o en una zona de paso se adoptarán medidas como bloquear el paso y señalizar la ubicación de la escalera.

375. Estabilidad

- Antes de utilizar una escalera portátil, verificar sus condiciones y rechazar aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Las escaleras portátiles se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
- Las escaleras deben colocarse con una inclinación correcta. La relación entre longitud de la escalera y la separación en el punto de apoyo será de 4 a 1.
- Las escaleras no deben usarse como soporte de andamios, ni en cualquier otro cometido distinto de aquél para el que han sido diseñadas y construidas.
- No se emplearán escaleras de mano de más de 5 metros de longitud de cuya resistencia nos se tengan garantías.
- Los pies de la escalera deben apoyarse en una superficie sólida y bien nivelada, nunca sobre ladrillos, bidones, cajas, etc.
- En el caso de escaleras simples, la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento o estructura sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

376. Subida de equipos o cargas

- Si han de llevarse herramientas u objetos, deben usarse bolsas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que las manos queden libres.
- No se debe subir una carga de más de 30 kg sobre una escalera no reforzada.

377. Equipo de protección individual

- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Siempre que sea posible se utilizará la grúa con cesta, sobre todo en trabajos arriesgados en fachadas y cruces aéreos.

378. Riesgo eléctrico

- Se prestará especial atención y se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas en tensión. Su manejo será vigilado directamente por el Jefe de Trabajo (Responsable de los Trabajos), delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

379. Escaleras de tijera

- La posición de trabajo es la de máxima abertura.
- Nunca se emplearán como borriquetas donde fijar sobre sus peldaños plataformas de trabajo.
- El operario no debe situarse “a caballo” sobre ella. Se aconseja que la posición del trabajador sea tal que su cintura no sobrepase el último peldaño.

380. Mantenimiento

- Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Debe existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.
- Las escaleras portátiles no deben pintarse, ya que la pintura puede ocultar a la vista defectos o anomalías que pudieran resultar peligrosas. Todo lo más, se le puede aplicar un barniz completamente transparente o aceite de linaza.

381. Condiciones técnicas

- Escaleras manuales en general:
 - No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
 - Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.
 - Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pié, por ejemplo zapatas.
 - No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
- Escaleras de madera:
 - La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
 - Los largueros serán de una sola pieza.
 - Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
 - Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.
- Escaleras metálicas:
 - Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.
 - Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.
- Escaleras de tijera:
 - Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
 - Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

Relativos al entorno

Dada las características de los trabajos, no se identifican riesgos de carácter notable debido al entorno. Tan sólo tener en cuenta que los trabajos se realizan en intemperie. La orografía del

terreno se puede considerar como plana. No se esperan interferencias con otro tipo de actividades, debido a la naturaleza del entorno y al hecho de que el recinto de la obra se vallará, para evitar que personas ajenas a la misma puedan entrar. No obstante, si se pudieran producir interferencias con otros trabajos que se estén realizando en las proximidades de la obra, se establecerán las debidas medidas de coordinación entre las distintas empresas.

6. INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES

De acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/97, en el presente Estudio de Seguridad y Salud es intención definir, además de los riesgos previsibles inherentes a la ejecución de la obra, los riesgos y sus correspondientes medidas correctoras a considerar en relación con los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las obras una vez terminadas y durante el posterior proceso de utilización.

Los riesgos que aparecen en las operaciones de mantenimiento y conservación son muy similares a los que aparecen durante el proceso constructivo. Por ello remitimos a cada uno de los epígrafes de los desarrollados en el apartado 5. Evaluación de riesgos. Análisis y medidas preventivas.

No obstante, además de lo indicado anteriormente, durante la explotación de la subestación se cumplirán por las empresas y operarios todos los requisitos que establece la normativa referente a la prevención del riesgo eléctrico. Se cumplirán también todas las prescripciones de seguridad que establezca la empresa propietaria.

Baena, 25 de octubre de 2.019

EL INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado nº 1.935 del C.OP.I.T.I.CO.



Fdo.- Francisco A. Lara Ortega

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Disposiciones de las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas de la obra

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Constitución Española de 27 de diciembre de 1978.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Decreto 2065/1974, de 30 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Resolución de 4 de mayo de 1992, por la que se aprueba el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

Normas legales y aplicables a las condiciones de seguridad de los elementos, maquinaria, útiles, herramientas, equipos y sistemas preventivos a utilizar o aplicar en la obra

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de actividades empresariales.
- Capítulo VII sobre andamios de la Orden de 31 de enero de 1940, por la que se aprueba el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Instrucción 8.3-IC).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Orden de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.
- Orden de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- 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 dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Orden de 30 de junio de 1966, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores, Ascensores y Montacargas.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Grúas Torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Grúas Móviles Autopropulsadas.
- Orden de 30 de octubre de 2000, por la que se establecen los requisitos para la obtención de acreditación profesional de gruista (operador de grúas torre desmontables para obras). BOJA número 142 del 9 de diciembre.
- UNE 58-101-80, "Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras", parte I "Condiciones de diseño y fabricación", parte II "Condiciones de instalación y utilización", parte III "Documentación" y parte IV "Vida de la grúa".
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

- 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 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre Aparatos a Presión.
- 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.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Resolución del 30 de abril de 1984 sobre las verificaciones de las instalaciones eléctricas antes de su puesta en marcha.
- Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.
 - ITC-MIE-AP 5: Extintores de incendio.
 - ITC MIE-AP 7: Botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- Orden CTE/2723/2002 de 28 de octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.
 - MIE-APQ-1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
 - MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
 - MIE-APQ-6: Almacenamiento de líquidos corrosivos.
 - MIE-APQ-7: Almacenamiento de líquidos tóxicos.
- Orden PRE/2317/2002 de 16 de septiembre, por la que se modifican los anexos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995 de 10 de marzo.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 212/2002 de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

2. PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

Equipos de Protección Individual

Los Equipos de Protección Individual, en adelante EPI's, deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los EPI que se utilicen en la obra deberán cumplir con la reglamentación que sobre comercialización (diseño y fabricación) les afecta, a fin de garantizar las exigencias técnicas que de los mismos se requieren. En este sentido, a los EPI les es de aplicación todo lo dispuesto en la legislación vigente:

- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- O.M. de 16 de mayo de 1994, por el que se modifica el R.D. 1407/1992.
- R.D. 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1407/1992.
- O.M. de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del R.D. 159/1995.

en lo relativo a su diseño, fabricación y comercialización.

Con carácter general, a la hora de la elección, las características que deben reunir los EPI's son:

- Adecuados a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas, así como el estado de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador, tras los ajustes adecuados.

Otros aspectos a tener en cuenta con respecto al uso de los equipos son los que a continuación se indican:

- Todos los equipos de protección individual tanto de uso personal como colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de lo habitual en un determinado equipo o prenda, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Todo equipo o prenda de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.
- Aquellos equipos o prendas de protección que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias superiores a las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.
- El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca deberá representar un riesgo por sí mismo.

Todo E.P.I. entregado a los trabajadores, cumplirá la normativa existente respecto de la homologación, por lo que llevarán estampados marcado "CE" indicativo de que el producto es conforme con las "exigencias esenciales de salud y seguridad".

Protecciones colectivas

Señalización

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo se utilizará siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertarlos tras una emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, ni de formación e información y se utilizará cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar riesgos o reducirlos suficientemente. Por otro lado, la señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte de suministro.

Las señales se instalarán a una altura y en una posición apropiadas con relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y visible. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí. Se retirarán cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Existirán señales de advertencia, obligación, prohibición, contraincendios, salvamento-socorro; la forma, dimensión y colores de las distintas señales se atenderán a lo dispuesto específicamente en los anexos II y III del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; así como a las especificaciones contenidas en el Anexo VII del mismo Real Decreto.

Como norma general la relación de señales en forma de panel que pueden ser de aplicación en la obra son:

- Señales de prohibición:
 - Entrada prohibida a personas no autorizadas.
 - Atención, peligro obras.
 - Peligro, paso de cargas suspendidas.
 - Prohibido maniobrar en la instalación eléctrica.
- Señales de obligación:

- Protección obligatoria de la cabeza.
 - Protección obligatoria de los pies.
 - Protección obligatoria de las manos.
 - Protección individual obligatoria contra caídas.
 - Vía obligatoria para peatones.
- Lucha contra incendios:
 - Extintor.
 - Dirección que debe seguirse.
- Señales de salvamento o socorro:
 - Primeros auxilios.
 - Salida de socorro.
 - Dirección que debe seguirse.
 - Teléfono de salvamento y primeros auxilios.

Además de las indicadas pueden existir otras señales de advertencia u obligación (caída a distinto nivel, protección de la vista, etc.) y ser necesarias su colocación debido a los riesgos que se presenten durante la realización de los trabajos.

Prescripciones de los medios auxiliares

Escaleras manuales en general

No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.

Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.

Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pié, por ejemplo zapatas.

No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.

Escaleras de madera

La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.

Los largueros serán de una sola pieza.

Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.

Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.

Escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.

Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.

Escaleras de tijera

Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.

Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

3. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

Promotor

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza la obra.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

Dirección facultativa

Son el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador de seguridad y salud, la dirección facultativa asumirá partes de las funciones a desempeñar por del coordinador, en concreto:

- Deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud, antes del comienzo de la obra.
- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas accedan a la obra.
- Facilitar el Libro de incidencias, tenerlo en su poder y en caso de anotación, estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.

Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en artículo 9 del R.D. 1627/1997.

Durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
 - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y, en su caso, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Contratistas y Subcontratistas

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios y ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Contratista, Empresario Principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cada Contratista en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud o en su caso el Estudio Básico, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico.

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/1997.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de los párrafos anteriores.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 de dicho Real Decreto.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones a los Trabajadores Autónomos sobre todas las medidas que se hayan de adoptar en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los Contratistas y los Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los Trabajadores Autónomos por ellos contratados.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

Trabajadores autónomos

Trabajador Autónomo es la persona física distinta del Contratista y del Subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del citado Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Por otra parte, los Trabajadores Autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

4. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

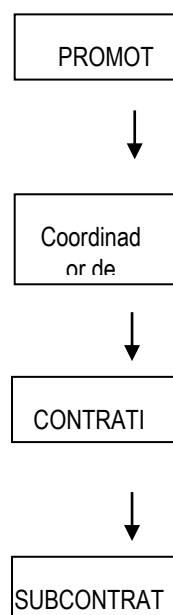
Tramitación del estudio de seguridad y salud

El presente estudio de seguridad y salud se facilitará a las empresas contratistas para que tal y como establece el art. 7 del R.D. 1627/97, elaboren el correspondiente plan de seguridad y salud para la obra, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Organigrama de Seguridad en Obra



Responsables de seguridad a pie de obra

La organización de la seguridad en la obra es responsabilidad del Promotor, quien designará (cuando corresponda) al coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de obra, con las competencias y funciones descritas en el apartado de Obligaciones de las partes implicadas.

Cada empresa contratista contará a pie de obra un responsable de seguridad y salud, que corresponderá con una persona de acreditada competencia, siendo la encargada de organizar, dirigir y mantener el control y supervisión de los trabajos realizados por empleados de su Empresa así como de los realizados por otras Empresas subcontratadas. Como norma general tendrá asignadas las siguientes funciones:

- a) Organizar los trabajos dentro del ámbito de su competencia, para garantizar la realización de los mismos con las suficientes garantías de seguridad.
- b) Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de trabajadores propios como de trabajadores subcontratados.
- c) Permitir el acceso de sólo personal autorizado/cualificado a los lugares de especial peligrosidad, o a la realización de actividades de especial riesgo (trabajos en altura, eléctricos, etc.).
- d) Permitir la manipulación de maquinaria y vehículos sólo a aquél personal que posea los permisos necesarios y/o reglamentarios, y estén suficientemente formados y adiestrados.
- e) Permitir el uso de máquinas, máquinas-herramientas sólo al personal suficientemente formado y adiestrado en su uso.
- f) Controlar que las instalaciones provisionales de obra no presentan riesgos para los trabajadores.
- g) Procurar que la obra se encuentre en buen estado de orden y limpieza.
- h) Controlar el uso efectivo de los Equipos de Protección Individual (EPI's) necesarios para los trabajos, así como se encargará de su suministro y reposición.
- i) Supervisar la correcta ubicación y funcionamiento de las protecciones colectivas (barandillas de protección, redes, pasarelas, etc.), no permitiendo los trabajos si estas no existen o han sido anuladas.
- j) Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaria y medios auxiliares empleados.
- k) Supervisar que se cumple con las normas y procedimientos establecidos, especialmente con las cinco reglas de oro, para trabajos en instalaciones eléctricas.

- l) Informar puntualmente a su inmediato superior de los incumplimientos que se produzcan en materia de seguridad.
- m) Suspender la actividad en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad de los trabajadores.
- n) Tener en su poder una lista con las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios y de extinción de incendios más cercanos, por si fuese necesario en caso de accidente.

Organización preventiva de la empresa contratada

La modalidad de organización de los recursos para el desarrollo de las actividades preventivas de las distintas Empresas que desarrollen los trabajos deberá estar contemplada en lo expresado en el capítulo III del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

5. REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA

A lo largo de la ejecución del proyecto, se deben realizar reuniones de seguridad en obra, donde se traten todos aquellos aspectos que afecten a la seguridad de la misma, y especialmente se haga un seguimiento y control sobre los incumplimientos detectados.

A estas reuniones podrán asistir además de las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (en el caso en que sea necesario su nombramiento), la dirección facultativa y el promotor o representante del mismo.

Comité de Seguridad y Salud en obra

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud participarán, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo, adoptando sus propias normas de funcionamiento.

Dicho esto, y dado que el número máximo de trabajadores en la obra es muy inferior a 50, no se hace necesario la existencia de este órgano.

Delegados de prevención

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo, reflejadas en el artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (L.P.R.L.).

El número de Delegados de Prevención en la Empresa viene determinado en el artículo 35 de la citada Ley, pudiendo ser:

- El Delegado de Personal cuando este exista (artículo 35.2 de la L.P.R.L.).
- Por elección por mayoría entre los trabajadores si en el centro de trabajo no hay representantes con antigüedad suficiente (adicional 4ª de la L.P.R.L.).
- Cualquier otro trabajador designado por los trabajadores o sus representantes según lo dispuesto en el convenio colectivo (artículo 35.4 de la L.P.R.L.).

Servicios de Prevención

El Servicio de Prevención es el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores ya sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado 3 del artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los servicios de Prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El Servicio de Prevención que tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos deberán ser suficientes a adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa.
- Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- Distribución de riesgos en la empresa.

6. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE

El riesgo grave e inminente, se trata de una situación especial, que la Ley define como:

"... aquél que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.

En el caso de exposición a agentes susceptibles de causar daños graves a la salud de los trabajadores, se considerará que existe un riesgo grave e inminente cuando sea probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato una exposición a dichos agentes de la que puedan derivarse daños graves para la salud, aun cuando éstos no se manifiesten de forma inmediata."

Cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un Riesgo Grave e Inminente, el empresario está obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados de la existencia de dicho Riesgo y de las medidas preventivas adoptadas o que, en su caso, deban adoptarse.
- Tomar medidas y dar instrucciones para que los trabajadores puedan interrumpir su actividad, y en caso necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo. No se puede exigir a los trabajadores que reanuden su trabajo mientras no esté resuelto el problema.
- Disponer lo necesario para que un trabajador que, sin la posibilidad de ponerse en contacto con su superior jerárquico, entrara en conocimiento de una situación de Riesgo Grave e Inminente para él u otros, esté en condiciones (en función de sus conocimientos y medios técnicos disponibles) de tomar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

En caso de Riesgo Grave e Inminente:

- Los trabajadores afectados tienen derecho a interrumpir su actividad e incluso a abandonar el lugar de trabajo, si lo estiman necesario. También informarán del Riesgo a su superior jerárquico y Servicio de Prevención o equivalente.
- Si el empresario no toma o no permite tomar las medidas necesarias (ver más arriba) para garantizar la Seguridad y Salud de los trabajadores, los representantes de éstos podrán acordar, por mayoría de sus miembros (si la situación es lo bastante urgente, basta con la decisión mayoritaria de los Delegados de Prevención, la paralización de la actividad de los trabajadores afectados. La empresa y la autoridad laboral serán informadas inmediatamente de dicho acuerdo, y la segunda lo anulará o ratificará en un plazo de 24 horas.

Los trabajadores o sus representantes no pueden sufrir perjuicio alguno derivado de la adopción de las medidas mencionadas, salvo que se demuestre que han obrado de mala fe o cometido negligencia grave.

Una vez indicado esto, cualquier trabajador que observe en obra una situación que a su juicio pueda entrañar un riesgo grave e inminente para él o para sus compañeros, informará de ello a su inmediato superior (encargado, jefe de trabajos, jefe de obra, etc.), el que una vez evaluada la situación actuará conforme a lo indicado en los párrafos anteriores, adoptará las medidas de seguridad oportunas e informará a su vez a su inmediato superior y su servicio de prevención, con objeto de que adopten ellos también las medidas adecuadas.

Primeros auxilios y asistencia sanitaria

Como medida general, cada grupo de trabajo o brigada contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene visos de importancia (grave) se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es muy grave, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

Botiquín

El contenido mínimo del botiquín será: desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

Junto al botiquín se dispondrá de un cartel en el que figuren de forma visible los números de teléfonos necesarios en caso de urgencias como los del hospital más próximo, centro asistencial, más cercano, de la mutua de las distintas empresas intervinientes, servicio de ambulancias, bomberos, policía local,...

Extinción de incendios

Este apartado tiene por objeto dar una serie de recomendaciones relativas a la actuación contra el fuego en el caso de que éste llegara a producirse.

En primer lugar se intentará sofocar el conato de incendio y si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos.

Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

1. Sacar la anilla que hace de seguro.
2. Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada no tiene este paso).
3. Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.

La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.

Es elemental dirigir el chorro de salida hacia la base de las llamas, barriendo en zigzag y desde la parte más próxima hacia el interior del incendio.

Si se utilizan sobre líquidos inflamables, no se debe aproximar mucho al fuego ya que se corre el peligro de que se proyecte el líquido al exterior. Hay que barrer desde lejos y acercarse poco a poco al fuego.

Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecerían la expansión del incendio.

Recordar que a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.

Si se inflaman las ropas, no correr, las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

7. COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES.

El Empresario cumplimentará el parte de accidente de trabajo (según el modelo oficial) en aquellos accidentes de trabajo o recaídas que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día, salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente, previa baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa a la Mutua o Entidad Gestora o Colaboradora de la Seguridad Social, que tiene a su cargo la protección por accidente de trabajo, en el plazo máximo de 5 días hábiles, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

Aquellos accidentes ocurridos en el centro de trabajo o por desplazamiento en jornada de trabajo que provoquen el fallecimiento del trabajador, que sean considerados como graves o muy graves, o que el accidente ocurrido en un centro de trabajo afecte a más de cuatro trabajadores, pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la Empresa, esta además de cumplimentar el parte de accidente comunicará éste hecho, en el plazo máximo de 24 horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente, debiendo constar en la comunicación la razón social, domicilio y teléfono de la Empresa, nombre del accidentado, dirección completa del lugar donde ocurrió el accidente así como una breve descripción del mismo.

La relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica deberá cumplimentarse mensualmente en aquellos accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa, en los modelos oficiales, a la entidad gestora de accidentes de trabajo en los plazos que marca la legislación vigente.

Finalmente, todo incidente o accidente ocurrido en obra debe quedar registrado, debiendo notificarse en todos los casos al Coordinador de Seguridad y Salud, o a la Dirección Facultativa cuando no fuera necesaria su designación, a la mayor brevedad posible.

Todo accidente ocurrido en la obra debe ser investigado por la empresa a la que pertenezca el trabajador, elaborando el preceptivo informe de investigación de accidentes, que deberá ser archivado junto con el resto de documentación del accidente. Este informe estará a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud, y de la Dirección Facultativa.

8. SERVICIOS HIGIÉNICOS

En aplicación de lo exigido a este respecto por la normativa aplicable, anexo IV parte A del R.D.1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se deberán destinar los servicios higiénicos (vestuarios, retretes y lavabos) necesarios para los trabajadores.

En el caso en que se utilicen instalaciones provisionales (casetas o similar), se garantizará para todo el periodo que abarque la ejecución, mientras exista personal imputable a la misma.

Las instalaciones se mantendrán en adecuadas condiciones de higiene y limpieza, quedando totalmente prohibido el almacenamiento de sustancias y material de obra en su interior, pues su uso no es el de almacén.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria, debiendo encontrarse los vestuarios próximos a las salas de aseo.

Además, en la obra, los trabajadores dispondrán de suficiente agua potable, la cual se mantendrá en recipientes adecuados para su conservación e higiene y marcados con el nombre de su contenido.

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los trabajos a los cuales van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear personal y colectivamente.

Se insistirá en la importancia del uso de los medios preventivos puestos a su disposición, enseñando su correcto uso y explicando las situaciones peligrosas a que la negligencia o la ignorancia pueden llevar.

Conforme al artículo 8 del R.D. 773/1997, de 30 de mayo, el empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento, para la correcta utilización de los Equipos de Protección Individual, especialmente cuando se requieran la utilización simultánea de varios equipos que por su especial complejidad así lo haga necesaria.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma de que en cada obra disponga de algún socorrista con todos los medios que precise.

Por otra parte, conforme el artículo 5 del R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, los trabajadores y los representantes de los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuadas sobre los riesgos

derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

La información suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.

Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

Cualquier otra información de utilidad preventiva.

Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

10. VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.

Atendiendo a esta obligación, todo trabajador que se incorpore a la obra, habrá pasado un reconocimiento médico que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

11. Mediciones y presupuesto

A continuación se indican las mediciones y el presupuesto de los distintos medios de seguridad.

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS PSS						
Codigo	Descripción	Horas-hombre-mes	Precio ud.	Duración estimada	Coste (€)	
CAPITULO 1	PREVENCIÓN Y FORMACIÓN					
	1,1	Asistencia técnica, inspecciones, informes...	36,00	24,00	1,50	1296,00
	1,2	Reuniones de seguridad	18,00	25,00	1,50	675,00
	TOTAL CAPITULO 1					1971,00
Codigo	Descripción	Nº operarios	Precio ud.	Duración estimada	Coste (€)	
CAPITULO 2	SERVICIO MEDICO					
	2,1	Reconocimiento medico	20,00	45,00	1,50	1350,00
	TOTAL CAPITULO 2					1350,00
Codigo	Descripción	Dotación anual operario	Precio ud.	Duración estimada	Coste (€)	
CAPITULO 3	PROTECCIONES COLECTIVAS					
	3,1	Señales zona trabajo	0,50	13,00	1,50	117,00
	3,2	Cintas de balizamiento	1,00	9,00	1,50	162,00
	3,3	Bolsas de herramientas	1,00	12,00	1,50	216,00
	3,4	Vallas metálicas	1,00	24,00	1,50	432,00
	3,5	Calces sujeción	2,00	2,00	1,50	72,00
	3,6	Detector de tensión	0,10	200,00	1,50	360,00
	3,7	Equipo de puesta tierra	0,10	150,00	1,50	270,00

3,8	Pertigas puesta a tierra	0,10	220,00	1,50	396,00
3,9	Tijeras cortacables	0,10	125,00	1,50	225,00
TOTAL CAPITULO 3					2250,00
Codigo	Descripción	Dotación anual operario	Precio ud.	Duración estimada	Coste (€)
CAPITULO 4	PROTECCIONES INDIVIDUALES				
4,1	Casco de seguridad	1,00	3,00	1,50	54,00
4,2	Gafas contra impactos	1,00	10,00	1,50	180,00
4,3	Chaleco reflectante	0,50	10,00	1,50	90,00
4,4	Guantes de trabajo	4,00	2,00	1,50	144,00
4,5	Guantes aislantes	1,00	20,00	1,50	360,00
4,6	Pantalla arco eléctrico	1,00	8,00	1,50	144,00
4,7	Mascarilla ambientes pulvígenos	2,00	1,80	1,50	64,80
4,8	Protecciones auditivas	1,00	5,20	1,50	93,60
4,9	Botas de seguridad	1,00	25,00	1,50	450,00
4,10	Arnés de seguridad	0,50	28,00	1,50	252,00
4,11	Dispositivos anticaídas	0,50	50,00	1,50	450,00
TOTAL CAPITULO 4					2282,40
Codigo	Descripción	Dotación anual operario	Precio ud.	Duración estimada	Coste (€)
CAPITULO 5	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
5,1	Botiquin sanitario de obra		25,00		25,00
5,2	Suministro y alquiler local de higiene	1,00	1200,00	1,50	1800,00
TOTAL CAPITULO 5					1825,00

12. RESUMEN CAPÍTULOS

RESUMEN DEL PRESUPUESTO		
CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
1	PREVENCION Y FORMACION	1971,00
2	SERVICIO MEDICO	1350,00
3	PROTECCIONES COLECTIVAS	2250,00
4	PROTECCIONES INDIVIDUALES	2282,40
5	INSTALACIONES DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS	1825,00
	TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIA	9678,40
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	9678,40

Importa el presente presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud para el proyecto a la cantidad de 9.678,40 € (NUEVE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS).

Baena, 25 de octubre de 2.019

EL INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado nº 1.935 del C.OP.I.T.I.CO.



Fdo.- Francisco A. Lara Ortega

13. Anexos

Listado de teléfonos de emergencia en obra

TELÉFONOS Y DIRECCIONES DE INTERÉS EN CASO DE EMERGENCIA

[illegible]

Acta de aceptación de plan de seguridad y salud por parte de contratistas y subcontratistas

ACEPTACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Nombre de la obra:

Situación:

Contratista Principal:

Empresa Subcontratista o Trabajador Autónomo:

Adjuntamos copia del *Acta de Aprobación del Plan de Seguridad y del Plan de Seguridad y Salud de la Obra*, a efecto de cumplir con lo establecido en el artículo 7 del R.D. 1627/97, de entregar una copia del mismo a las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes o concurrentes en la Obra; y a los representantes de los trabajadores, para que puedan presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas.

Entendiéndose el **conocimiento y aceptación** por parte de la Empresa o Trabajador Autónomo de los riesgos y medidas preventivas propuestas en el Plan de Seguridad y Salud, teniendo en cuenta las indicaciones contenidas en el apartado 4 del artículo 7 del R.D. 1627/97.

Ruego nos remitan el original debidamente firmado y sellado

..... a, de de 20...

Fdo.:

EMPRESA CONTRATISTA

Nombre, firma y sello

Fdo.

EMPRESA SUBCONTRATISTA

Nombre, firma y sello

ANEXO Nº. 2. CALCULO DE PUESTA A TIERRA SET

1. OBJETO

El objeto de este anexo es justificar, desde el punto de vista técnico, la solución adoptada en la subestación para cumplimiento del reglamento MIE-RAT 13 y la norma IEEE-80-2000 para asegurar que las tensiones de paso y contacto a los que pueden estar sometidas personas durante cualquier defecto en la instalación no superen los umbrales permitidos por dichas normas.

Este documento incluye la justificación del siguiente elemento:

Parque completo de 66/20 kV.

Cada apartado contiene la normativa aplicable en cada caso, las hipótesis de diseño, los cálculos justificativos, criterios de validación y conclusiones.

2. NORMATIVA APLICABLE

Los cálculos que se realizan a continuación cumplen con la normativa vigente en España referente a este tipo de instalaciones y está basado en las siguientes Normas y Reglamentos:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. R.D. 3275/1982 de 12 de Noviembre y sus modificaciones posteriores, la última por O.M. de 10/03/00.
- Instrucciones técnicas complementarias en subestaciones. Decreto Nº 842/02 de 2-Agosto en B.O.E: 18-Sep-2002.
- IEEE-80-2000: "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding".
- Documento SDZ001 1ª edición del año 2000. "Criterios de diseño del sistema de puesta a tierra en subestaciones AT/MT del tipo exterior" de EDE.

Si al aplicar las normas y reglamentos anteriores se obtuviesen valores que discrepasen con los que pudieran obtenerse con otras normas o métodos de cálculo, se considerará siempre el resultado más desfavorable, con objeto de estar siempre del lado de la seguridad.

3. RED DE TIERRAS INFERIORES

Criterios de cálculo

Para el cálculo de la red de tierras se tendrán en cuenta los valores máximos de tensiones de paso y contacto que establece el reglamento de Centros de Transformación, en su artículo MIE-RAT 13, así como la norma IEEE-80-2000: "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding".

Valor de la resistividad del terreno

Se considera como valor de la resistividad del terreno, a efectos de cálculo, $70 \Omega \cdot m$. Aun cuando en el ensayo de resistividad realizado por OCA GLOBAL que se adjunta a este proyecto, daba una resistividad del terreno de $62,20 \Omega \cdot m$, se optará por calcular con un valor de 70 para estar del lado de la seguridad.

Tensiones de paso y contacto máximas admisibles

Los datos utilizados para el cálculo de la red de tierras para la subestación tipo mixta blindada de 66/20 kV son:

Tiempo de despeje de la falta (t): 0,5 s.
 Intensidad de falta monofásica a tierra (dato a cotejar con E.D.E.): 12 kA.
 Resistividad de la capa superficial (grava) (ρ_s): 3000 $\Omega \cdot m$.

Según el MIE-RAT 13, las tensiones de paso y contacto máximas admisibles son:

Tensión de paso:

$$V_p = \frac{10K}{t^n} \left(1 + \frac{6\rho_s}{1000} \right) = 18.677 V$$

Tensión de contacto:

$$V_c = \frac{K}{t^n} \left(1 + \frac{1,5\rho_s}{1000} \right) = 575 V$$

Según IEEE-80-2000 dichos valores son (para una persona de 70 kg):

Tensión de paso:

$$V_{paso} = (1000 + 6 \cdot C_s \cdot \rho_s) \frac{0,157}{\sqrt{t_s}} = 2.859,76$$

Tensión de contacto:

$$V_{contacto} = (1000 + 1,5 \cdot C_s \cdot \rho_s) \frac{0,157}{\sqrt{t_s}} = 681,46$$

Siendo C_s el factor de reducción siguiente:

$$C_s = 1 - \left(\frac{0,09(1 - \frac{\rho}{\rho_s})}{2 \cdot h_s + 0,09} \right)$$

Donde:

ρ : resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$) = 70 $\Omega \cdot m$
 ρ_s : resistividad de la grava ($\Omega \cdot m$) = 3.000 $\Omega \cdot m$
 h_s : espesor capa de grava (m) = 0,10 m

Con lo que:

$$C_s = 0,66$$

Escogemos los dos valores más desfavorables:

$$V_{paso} = 2.859,76 V$$

$$V_{contacto} = 575 V$$

Resistencia de puesta a tierra

Para calcular la resistencia de la red de tierra se utiliza la siguiente expresión:

$$R_g = \rho \left(\frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \left(1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{\frac{20}{A}}} \right) \right) = 0,51 \Omega$$

Donde:

ρ : resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$) = 70 $\Omega \cdot m$

L: longitud total de conductor enterrado ($L_{\text{malla}} + 1,5 \cdot L_{\text{picas}}$) (m) = 4.068 m (No hay picas)

h: profundidad de enterramiento del conductor (m) = 0,8 m

A: superficie ocupada por la malla (m^2) = 3.744 m^2

Se ha considerado la malla de la subestación tipo, compuesta por cable de Cu de 95 mm^2 con un diámetro de 0,010 m

Intensidad de defecto a tierra

El valor tomado de la intensidad monofásica de cortocircuito para la subestación es de 12 kA.

El MIE-RAT 13 establece una reducción de un 30% de ese valor al tener neutro rígido a tierra en la instalación. De acuerdo con la IEEE-80-2000 se puede aplicar un factor de reducción Sf adicional en función de los caminos de retorno adicionales que suponen los hilos de guarda de las líneas de distribución y de transmisión que llegan a la subestación.

Dado que en el parque de 66 kV, hay 2 líneas y dos transformadores (en un futuro) se adopta un 75 % de contribución remota y un 25 % de contribución local. Aunque se aproxima más a un caso de 50 % de contribución remota y 50 local, se escoge el 75 % y 25 % por ser un caso más conservador.

Para determinar esta reducción se utiliza el gráfico siguiente, partiendo de la resistencia de puesta a tierra (R_g) y el número de líneas de transmisión y de distribución (en este caso se tiene que la subestación tiene capacidad para 2 líneas de transporte).

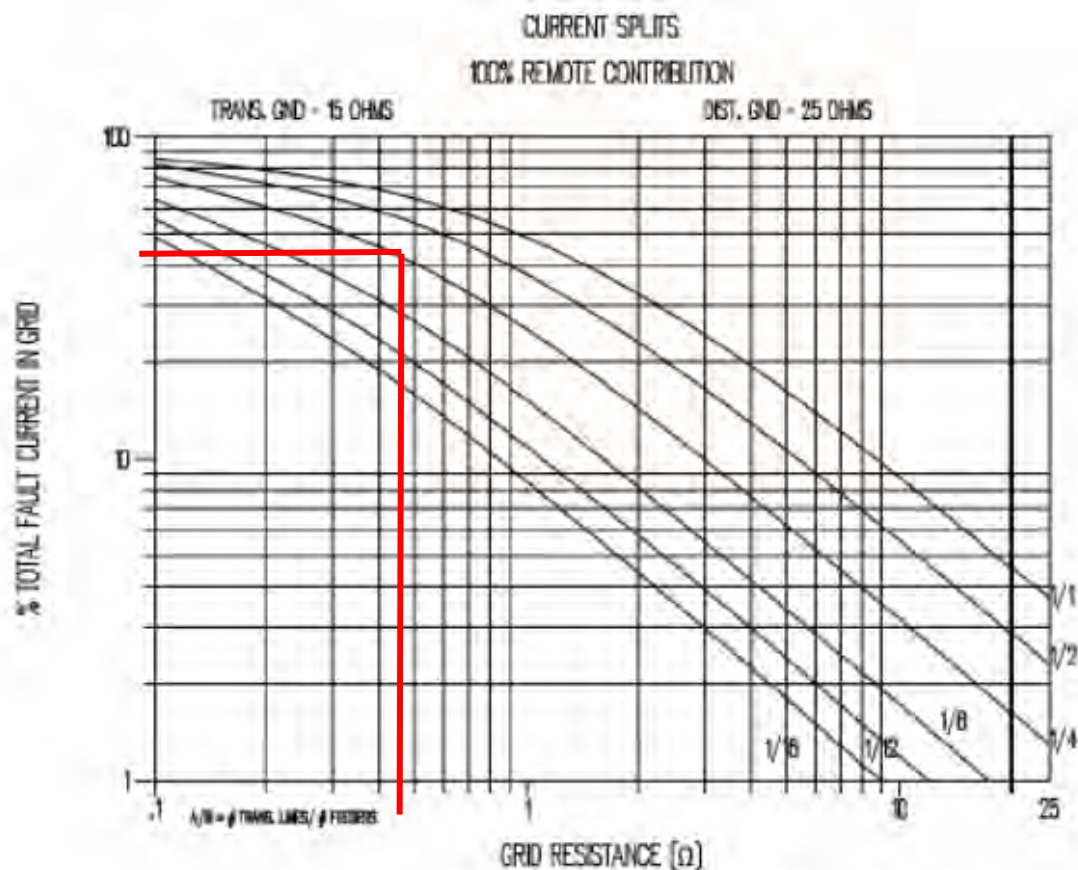


Figure C.1 – Curves to approximate split factor S_1

Como la resistencia de puesta a tierra es de $0,51 \Omega$, el factor que resulta es de 55%, si consideramos una resistencia a tierra de las líneas de 15Ω (valor utilizado en la puesta a tierra de los apoyos de líneas).

Por lo tanto la Intensidad total disipada a tierra por la malla será:

$$I_g = 12 \cdot 0,55 = 6,6 \text{ kA}$$

Evaluación de tensiones de paso y contacto

Utilizando el estándar IEEE-80-2000, se pueden calcular unos valores previstos de tensiones de paso y contacto para unos determinados niveles de falta, y para un diseño previo de la malla de red de tierras.

Los datos iniciales utilizados para el cálculo han sido:

Resistividad del terreno (ρ)	70 $\Omega \cdot \text{m}$
Espaciado medio entre conductores (D)	15 m (más desfavorable)
Profundidad del conductor enterrado (h)	0,8 m
Diámetro del conductor (120mm^2) (d)	0,014 m
Longitud del conductor enterrado (malla+picas) (L)	4.068 m
Intensidad de defecto (I_g)	6,6 kA

Partiendo de los valores indicados, e introducidos en las fórmulas desarrolladas en el estándar IEEE-80-2000, se obtienen los siguientes valores intermedios:

$$K_h = \sqrt{1+h} = 1,342$$

$$K_i = 0,644 + 0,148 \cdot n = 4,64$$

$$K_{ii} = \frac{1}{(2n)^{\frac{2}{n}}} = 1(\text{picaslocalizadas})$$

n = 27 conductores paralelos a una dirección

Lc : longitud del conductor de la malla = 4.068 m

Lp : longitud del perímetro de la malla = 248 m

Lx : longitud máxima de la malla en la dirección x = 72 m

Ly : longitud máxima de la malla en la dirección y = 52 m

Dm : máxima distancia entre dos puntos en la malla = 2 m

$$K_m = \frac{1}{2\pi} \left[\ln \left(\frac{D^2}{16h \cdot d} + \frac{(D+2h)^2}{8D \cdot d} - \frac{h}{4d} \right) + \frac{K_{ii}}{K_h} \ln \left(\frac{8}{\pi(2n-1)} \right) \right] = 0,345$$

$$K_s = \frac{1}{\pi} \left[\frac{1}{2h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D} (1 - 0,5^{n-2}) \right] = 0,47$$

De acuerdo con la IEEE-80-2000, la fórmula que permite obtener el valor de la tensión de contacto es:

$$V_{contacto} = \rho \cdot K_m \cdot K_i \frac{I_g}{L} = 486 V$$

Y la fórmula que permite obtener la tensión de paso:

$$V_{paso} = \rho \cdot K_s \cdot K_i \frac{I_g}{L} = 664 V$$

Los valores obtenidos son menores que los valores límite tanto de la IEEE-80-2000 como de la MIE-RAT13.

Conductor

Para determinar la sección mínima del conductor se utiliza la expresión que indica el estándar IEEE-80-2000, para conductores de cobre:

$$A = I \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{TCAP \cdot 10^{-4}}{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r} \right) \ln \left(\frac{K_0 + T_m}{K_0 + T_a} \right)}} = 27,78 mm^2$$

Donde:

I: mitad de la intensidad de falta a tierra = 6 kA

tc: tiempo máximo de falta = 0,5 s

Tm: temp. máxima que pueden alcanzar el conductor y las uniones = 300 °C

Ta: temperatura ambiente = 40 °C

TCAP: capacidad Térmica del conductor 3,42 J/cm³·°C (Ver tabla 1 de IEEE-80-2000)

αr: coeficiente térmico de resistividad a 20 °C, 0,00381 1/°C (Ver tabla 1 de IEEE-80-2000)

ρr: resistencia del conductor a 20 °C; 1,78 μΩ·cm (Ver tabla 1 de IEEE-80-2000)

Ko: inversa del coef. Térmico de resistividad a 0 °C. 242 (Ver tabla 1 de IEEE-80-2000)

A: Sección mínima del conductor (mm²)

La sección mínima necesaria es mucho menor que los 95 mm² del cable de Cu que se va a utilizar, por lo que no habría problemas. Se utiliza este cable por ser el normalizado por EDE para los parques de 66 kV.

Por otro lado, la densidad de corriente máxima que puede soportar el cable de Cu es de 192 A/mm². Entonces para el cable de 95 mm² la máxima intensidad que puede circular es de:

$$I_{\max} = 192 \cdot 95 = 18 \text{ kA.}$$

Este valor es mucho mayor que la mitad de la corriente de falta a tierra, que es de 6 kA. Se utiliza la mitad del valor, ya que el diseño de la malla se establece de forma que en cada punto de p. a t. llegan al menos dos conductores.

4. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos los valores de las tensiones de paso y contacto están muy por debajo de los permitidos por el MIE-RAT 13, y del IEEE-80-2000, por lo que no habría problemas.

De todas formas, se medirán de forma práctica los valores de las tensiones de paso y contacto, una vez construida la subestación, para asegurarse de que no hay peligro en ningún punto de la instalación.

Para que esta justificación se pueda extrapolar al exterior de la SET, a fin de evitar peligro alrededor del vallado, se extenderá grava un metro alrededor de la subestación, en aquellas zonas donde no haya ni acerado, ni asfaltado. Del mismo modo se extenderá la red de tierras un metro alrededor del vallado hacia afuera de la subestación.

Baena, 25 de octubre de 2.019

EL INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado nº 1.935 del C.OP.I.T.I.CO.



Fdo.- Francisco A. Lara Ortega

ANEXO Nº. 3. ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNETICOS

A continuación se muestra estudio de campos electromagneticos para el caso más desfavorable de nuestra subestación, una vez que se hayan agotado todas las posibilidades de ampliación de la misma, o sea, con tres transformadores.

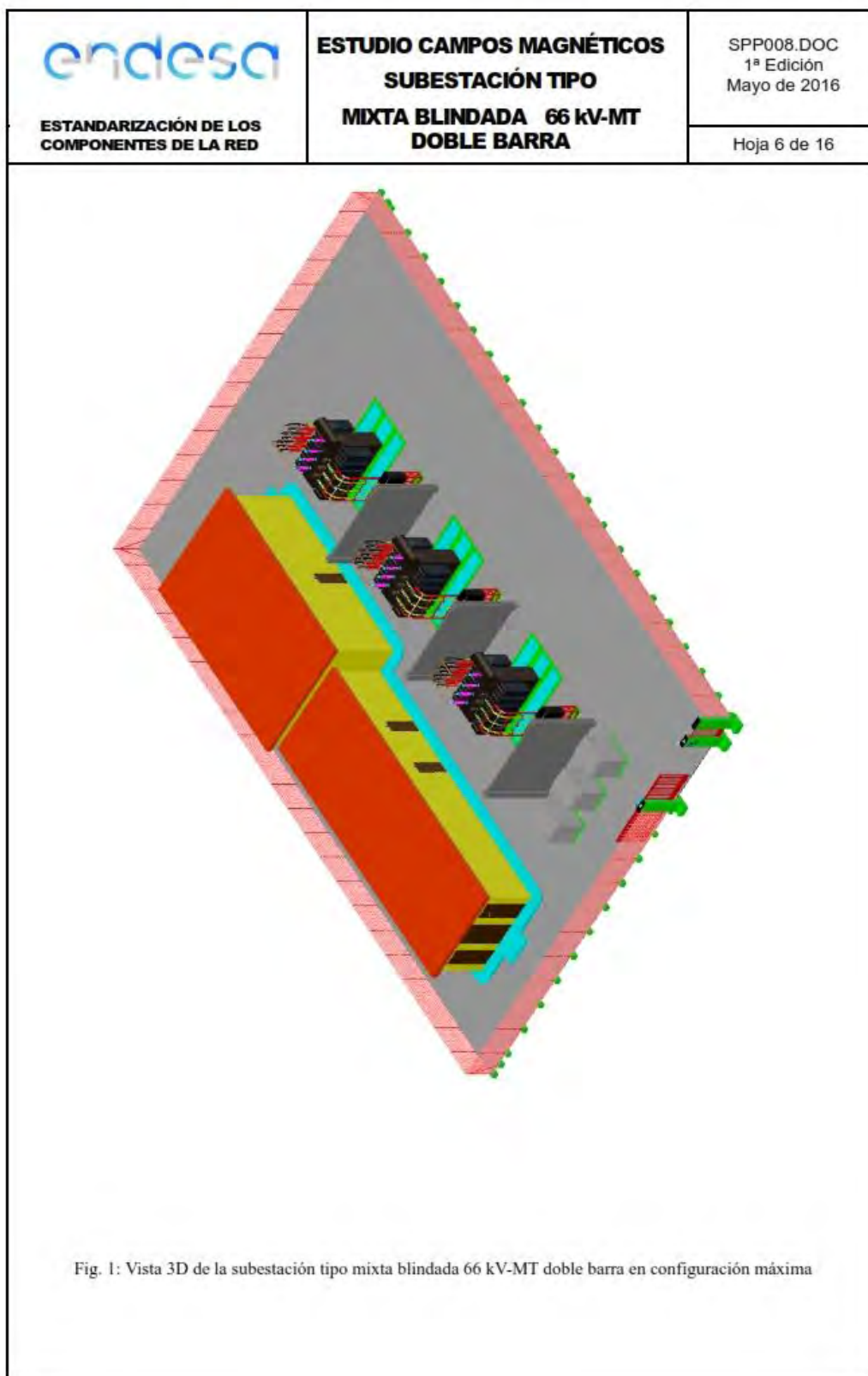
 ESTANDARIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA RED	ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS SUBESTACIÓN TIPO MIXTA BLINDADA 66 kV-MT DOBLE BARRA	SPP008.DOC 1ª Edición Mayo de 2016 Hoja 1 de 16
SUBESTACIÓN TIPO MIXTA BLINDADA 66 kV-MT DOBLE BARRA ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS		

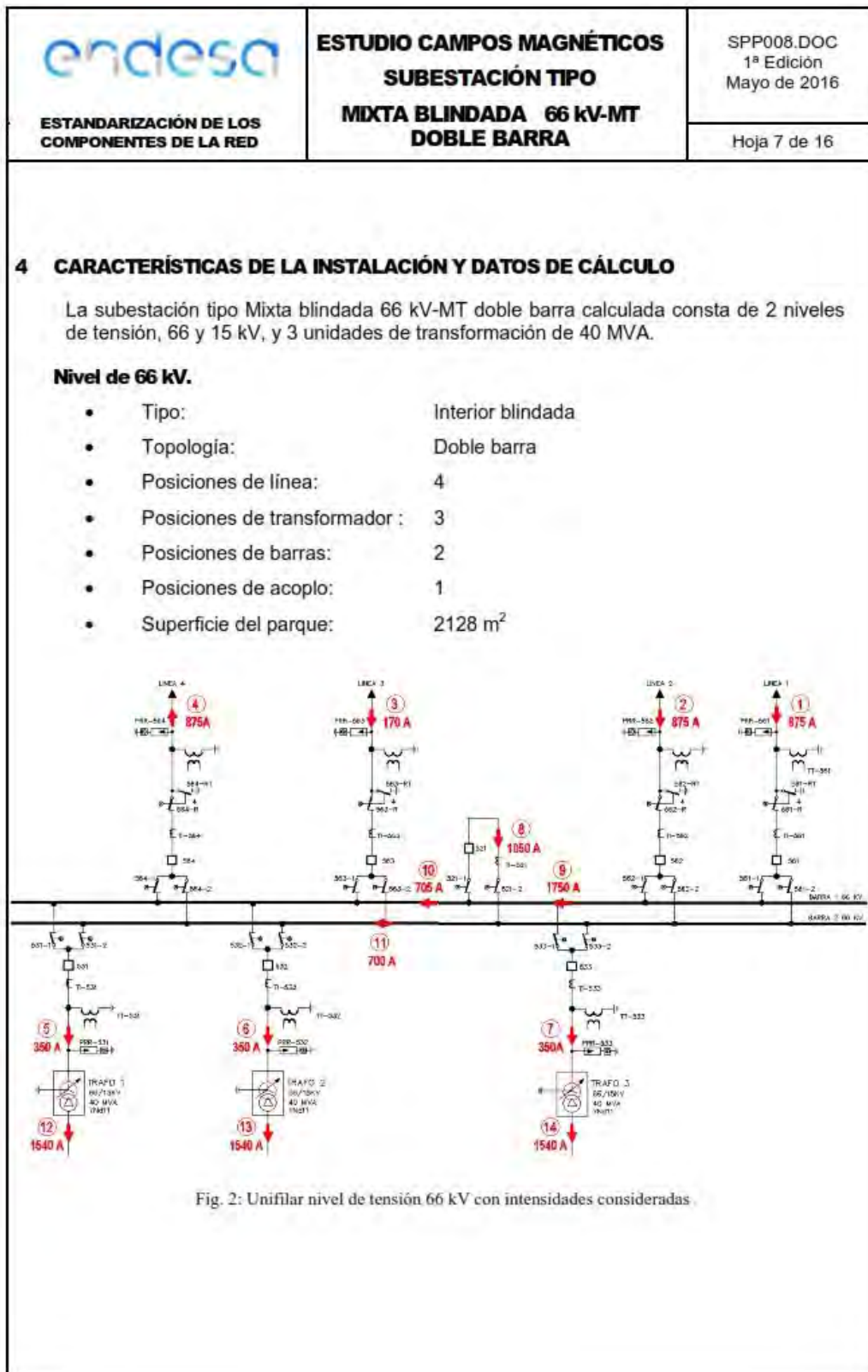
 ESTANDARIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA RED	ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS SUBESTACIÓN TIPO MIXTA BLINDADA 66 KV-MT DOBLE BARRA	SPP008.DOC 1ª Edición Mayo de 2016 Hoja 2 de 16
ÍNDICE 1 OBJETO3 2 NORMATIVA VIGENTE4 3 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....5 4 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN Y DATOS DE CÁLCULO7 5 RESULTADOS.....13 6 CONCLUSIONES14 7 REFERENCIAS.....14 8 ANEXOS15 8.1 Anexo A: Planos15 8.2 Anexo B: Validación aplicación de cálculo.....16		

 ESTANDARIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA RED	ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS SUBESTACIÓN TIPO MIXTA BLINDADA 66 kV-MT DOBLE BARRA	SPP008.DOC 1ª Edición Mayo de 2016 Hoja 3 de 16
1 OBJETO El objeto de este estudio es estimar las emisiones de campo magnético en el exterior accesible por el público de la subestación eléctrica tipo mixta blindada 66 kV-MT doble barra, perteneciente a ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA (EDE), con el propósito de comprobar el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa vigente. La subestación tipo mixta blindada 66 kV-MT doble barra, engloba instalaciones con una distribución similar a la calculada, con tecnología mixta blindada y configuración de doble barra en el nivel de 66 kV, y celdas blindadas con doble barra en MT, con niveles de tensión 10, 11, 13,2, 15, 20, 25 y 30kV. El estudio comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que por razón del funcionamiento de la subestación pueden alcanzarse en su entorno, y su evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente.		

 ESTANDARIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA RED	ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS SUBESTACIÓN TIPO MIXTA BLINDADA 66 KV-MT DOBLE BARRA	SPP008.DOC 1ª Edición Mayo de 2016 Hoja 4 de 16
2 NORMATIVA VIGENTE El R.D. 337/2014 de 9 de mayo, recoge el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" (RAT). Este nuevo Reglamento limita los campos electromagnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión, remitiendo al R.D. 1066/2001. El R.D. 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 las emisiones radioeléctricas", adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μT). En el RAT, las limitaciones y justificaciones necesarias aparecen indicadas en las instrucciones técnicas complementarias siguientes: 1. ITC-RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR. 4.7: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión. 2. ITC-RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR. 3.15: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión. 3. ITC-RAT-20. ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS. 3.2.1: Memoria. En relación al campo magnético generado por los transformadores de potencia, se aplica la norma UNE-CLC/TR 50453 IN de noviembre de 2008, "Evaluación de los campos electromagnéticos alrededor de los transformadores de potencia". Aunque la medida de campos magnéticos no es objeto del presente documento, a continuación se indican las normas aplicables a la misma: 1. Norma UNE 20833 de abril de 1997: "Medida de los campos eléctricos a frecuencia industrial". 2. Norma UNE-EN 62110 de mayo de 2013. "Campos eléctricos y magnéticos generados por sistemas de alimentación en corriente alterna. Procedimientos de medida de los niveles de exposición del público en general". 3. Norma UNE-EN 61786-1 de octubre de 2014. "Medición de campos magnéticos en corriente continua, campos eléctricos y magnéticos en corriente alterna de 1 Hz a 100 kHz. Parte 1: Requisitos para los instrumentos de medida". 4. Norma IEC 61786-2 de diciembre de 2014. "Measurement of DC magnetic, AC magnetic and AC electric fields from 1 Hz to 100 kHz with regard to exposure of human beings. Part 2: Basic standard for measurements".		

 ESTANDARIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA RED	ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS SUBESTACIÓN TIPO MIXTA BLINDADA 66 KV-MT DOBLE BARRA	SPP008.DOC 1ª Edición Mayo de 2016 Hoja 5 de 16
3 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS Para la elaboración del análisis del campo magnético, se ha desarrollado una aplicación que realiza la simulación y cálculo del campo magnético en los puntos deseados de la instalación y su entorno. La aplicación desarrollada está realizada sobre Matlab/Octane. El cálculo está basado en un cálculo analítico (Biot y Savart de un segmento) realizado sobre el conjunto de conductores 3D de una subestación, discretizados a segmentos rectilíneos, y sobre un periodo de onda completo para obtener valores eficaces. Se tienen en cuenta los diferentes desfases entre fases o motivados por la presencia de un transformador. La misma metodología ha sido empleada con buenos resultados en otros estudios publicados [1],[2],[3]. A modo de validación de la aplicación, se han calculado los ejemplos descritos en la Norma UNE-EN 62110, obteniéndose los mismos resultados que en dicha norma. También se han realizado medidas de campo en la subestación de Utebo y se han comparado con los resultados obtenidos con la aplicación. El desarrollo de ambos métodos de validación se recoge en el anexo B de este documento. El cálculo no tiene en cuenta el campo generado por los transformadores, sólo por los conductores. Esta simplificación no afecta de forma significativa a los resultados obtenidos según se indica en UNE-CLC/TR-50453. De igual forma, no se consideran los posibles apantallamientos debidos a pantallas de cables o envoltentes de la aparamenta eléctrica, quedando el cálculo por el lado de la seguridad. La entrada de datos de la aplicación es la topología en 3D del conjunto de conductores de la subestación, así como las corrientes que circulan por cada conductor. Las corrientes consideradas para el cálculo son las máximas previstas para cada posición (en especial de los transformadores) o tramo de ella, de forma que se obtiene el máximo campo magnético. El estado de carga máximo planteado es técnicamente posible de alcanzar, pero difícil que se produzca en realidad, y en todo caso durante un breve espacio de tiempo. En ocasiones, debido a la topología de la instalación, no es posible determinar las corrientes por todos los tramos de las diferentes posiciones. Para estos casos se estiman las corrientes por dichos tramos que den lugar a los campos más desfavorables. Los resultados obtenidos se presentan en los límites exteriores de la subestación accesibles por el público, considerándose para el cálculo una distancia de 0,2 m del vallado y a una altura de 1 m, según UNE-EN 62110. De igual forma, se facilita el cálculo del campo B en toda la superficie de la subestación a una altura de 1 m a efectos informativos.		





 ESTANDARIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA RED	ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS SUBESTACIÓN TIPO MIXTA BLINDADA 66 KV-MT DOBLE BARRA	SPP008.DOC 1ª Edición Mayo de 2016 Hoja 8 de 16
Nivel de 15 kV. - Tipo: Interior blindada - Topología: Doble barra - Posiciones de línea: 18 - Posiciones de transformador : 3 - Posiciones de barras: 4 - Posiciones de acoplo: 2 - Posiciones de remonte: 2 - Superficie del parque: 124 m² De acuerdo con el Real Decreto 1066/2001 en el que se aconseja tomar medidas que limiten las radiaciones de campo eléctrico y magnético, describimos las medidas que EDE ha considerado para minimizar la emisión de campos electromagnéticos y poder así cumplir los límites establecidos en el Real Decreto; - Las distancias existentes entre los equipos eléctricos y el cierre de la instalación permite reducir los niveles de exposición al público en general fruto de la disminución del campo magnético con la distancia. - Las posiciones de ambos niveles de tensión se ubican en el interior de un edificio, en celdas blindadas, cuya carcasa disminuye notablemente el campo magnético en el exterior. - Los conductores de ambos niveles de tensión están constituidos en su totalidad por cables aislados secos con pantalla metálica exterior. Esto permite reducir el campo magnético exterior tanto por la propia pantalla como por el tendido de los cables en forma de tresbolillo.		

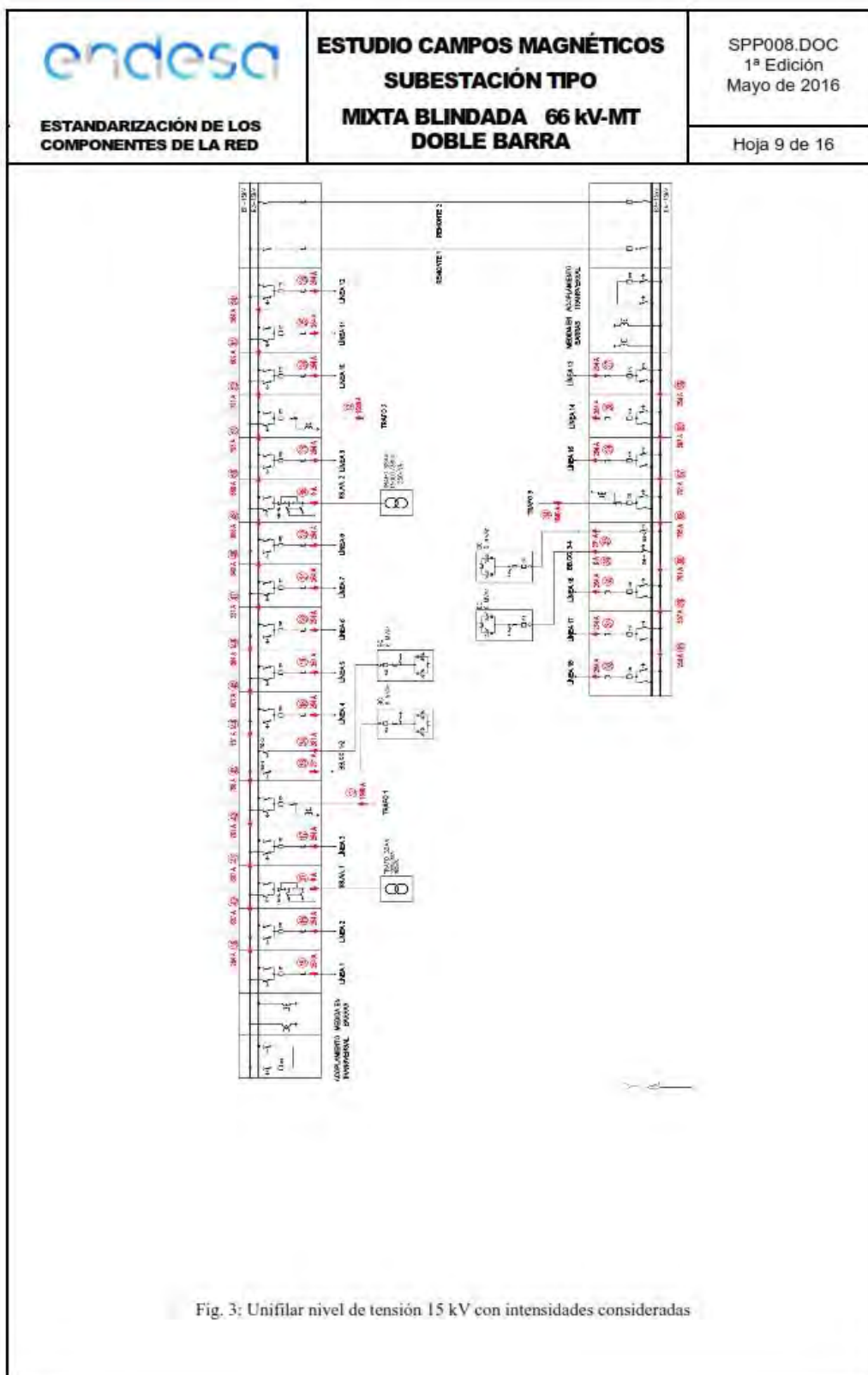


Fig. 3: Unifilar nivel de tensión 15 kV con intensidades consideradas

 ESTANDARIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA RED	ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS SUBESTACIÓN TIPO MIXTA BLINDADA 66 kV-MT DOBLE BARRA		SPP008.DOC 1ª Edición Mayo de 2016
			Hoja 10 de 16

Las intensidades consideradas para el cálculo del campo magnético son las siguientes:

POSICIÓN O TRAMO	REF.	INTENSIDAD (A)	FASE (°)	TIPO
Línea 1 66 kV	1	875 ₍₁₎	-5.16	Trifásica equilibrada.
Línea 2 66 kV	2	875 ₍₁₎	-5.16	Trifásica equilibrada.
Línea 3 66 kV	3	170	0	Trifásica equilibrada.
Línea 4 66 kV	4	875 ₍₁₎	0	Trifásica equilibrada.
Trafo 1 Lado 66 kV	5	350 ₍₂₎	-8.63	Trifásica equilibrada.
Trafo 2 Lado 66 kV	6	350 ₍₂₎	-8.63	Trifásica equilibrada.
Trafo 3 Lado 66 kV	7	350 ₍₂₎	-8.63	Trifásica equilibrada.
Acoplo transversal 66 kV	8	1050	-8.63	Trifásica equilibrada.
Barras 1 L2-Acoplo	9	1750	-5.16	Trifásica equilibrada.
Barras 1 Acoplo-L3	10	705	0	Trifásica equilibrada.
Barras 2 Acoplo-TR2	11	700	-8.63	Trifásica equilibrada.
Trafo 1 Lado 15 kV	12	1540 ₍₂₎	21.37	Trifásica equilibrada.
Trafo 2 Lado 15 kV	13	1540 ₍₂₎	21.37	Trifásica equilibrada.
Trafo 3 Lado 15 kV	14	1540 ₍₂₎	21.37	Trifásica equilibrada.
Líneas 15 kV	15 - 32	254	30	Trifásica equilibrada.
Baterías de condensadores	33, 34,35	231 ₍₁₎	120	Trifásica equilibrada
B1 15 kV: Línea 1- Línea 2	39	254	30	Trifásica equilibrada
B1 15 kV : Línea 2- SS.AA 1	40	507	30	Trifásica equilibrada
B1 15 kV: SS.AA. 1- Línea 3	41	507	30	Trifásica equilibrada
B1 15 kV: Línea 3- Trafo 1	42	761	30	Trifásica equilibrada
B1 15 kV; trafo 1- BB.CC. 1	43	795	13.12	Trifásica equilibrada
B1 15 kV: BB.CC. 1-Línea 4	44	761	30	Trifásica equilibrada
B1 15 kV: Línea 4- Línea 5	45	507	30	Trifásica equilibrada
B1 15 kV: Línea 5- Línea 6	46	254	30	Trifásica equilibrada
B2 15 kV: BB.CC. 2-Línea 7	47	231	120	Trifásica equilibrada
B2 15 kV: Línea 7- Línea 8	48	343	-12.31	Trifásica equilibrada
B2 15 kV: Línea 8- SS.AA. 2	49	558	5.53	Trifásica equilibrada

 ESTANDARIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA RED		ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS SUBESTACIÓN TIPO MIXTA BLINDADA 66 kV-MT DOBLE BARRA		SPP008.DOC 1ª Edición Mayo de 2016
				Hoja 11 de 16
B2 15 kV: SS.AA. 2- Línea 9	50	558	5.53	Trifásica equilibrada
B2 15 kV: Línea 9- Trafo 2	51	795	13.12	Trifásica equilibrada
B2 15 kV: trafo 2- Línea 10	52	761	30	Trifásica equilibrada
B2 15 kV: Línea 10- Línea 11	53	507	30	Trifásica equilibrada
B2 15 kV: Línea 11- Línea 12	54	254	30	Trifásica equilibrada
B3 15 kV: Línea 13- Línea 14	55	254	30	Trifásica equilibrada
B3 15 kV: Línea 14- Línea 15	56	507	30	Trifásica equilibrada
B3 15 kV: Línea 15- Trafo 3	57	761	30	Trifásica equilibrada
B3 15 kV: trafo 3- BB.CC. 3	58	795	13.12	Trifásica equilibrada
B3 15 kV: BB.CC. 3- Línea 16	59	761	30	Trifásica equilibrada
B3 15 kV: Línea 16- Línea 17	60	507	30	Trifásica equilibrada
B3 15 kV: Línea 17- Línea 18	61	254	30	Trifásica equilibrada

(1) Intensidad correspondiente a la potencia máxima de línea, 100 MVA.

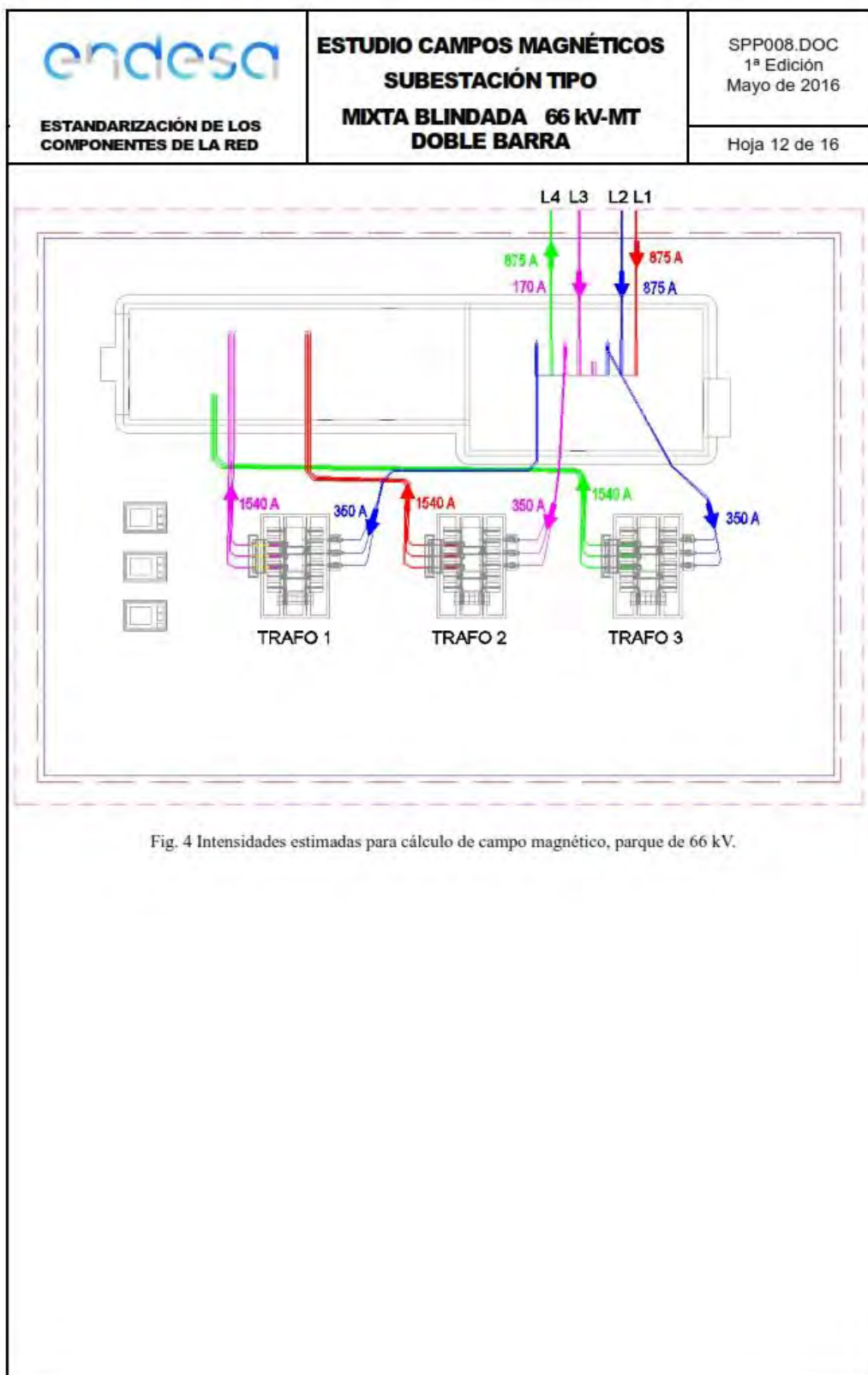
(2) Intensidad correspondiente a la potencia máxima transformador, 40 MVA.

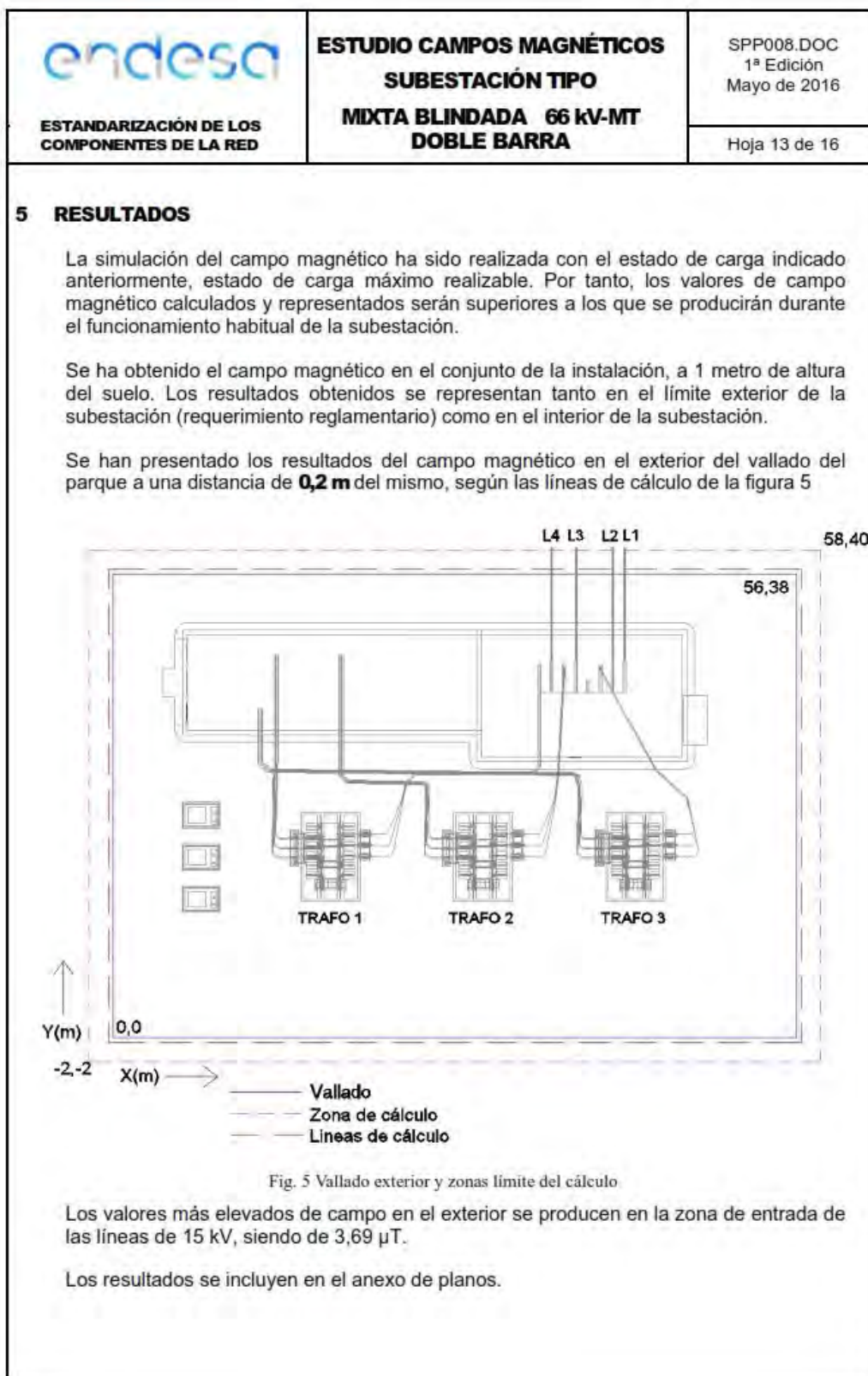
(3) Intensidad correspondiente a la potencia de 6 MVA.

Por su escaso valor y tendido a tresbolillo, no se considera la potencia de SSAA. Tampoco se ha considerado intensidad por bobinas o reactancias de puesta a tierra ya que se considera al sistema equilibrado y sin faltas.

El estado de carga considerado supone los transformadores entregando su máxima potencia. En el lado de 66 kV, las líneas 1 y 2 aportan su potencia máxima, la línea 4 evacua su máxima potencia. La línea 3 suministra la diferencia entre las aportaciones y evacuaciones de las otras líneas y los transformadores. Las líneas están conectadas a un embarrado y los transformadores al otro, permaneciendo el acoplo transversal cerrado.

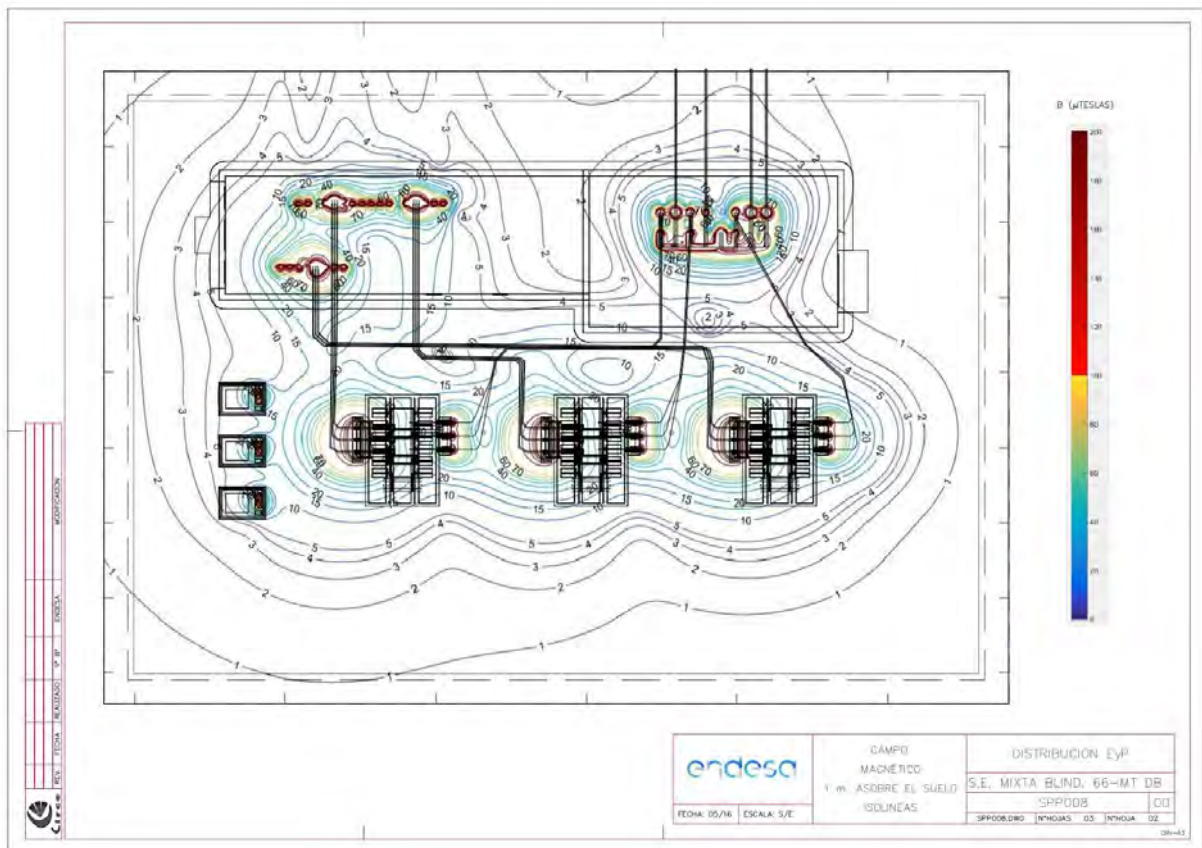
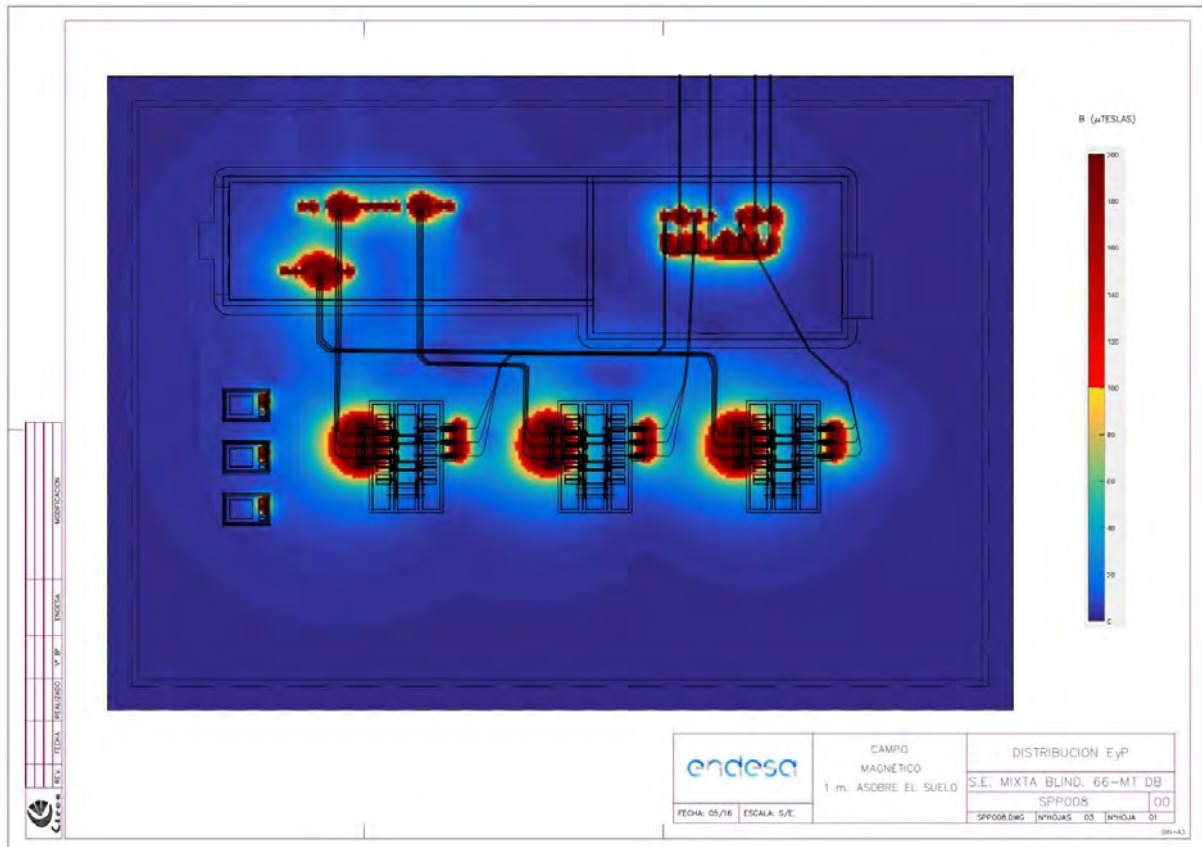
En el lado de MT cada transformador alimenta a un embarrado independiente. Las tres baterías de condensadores están a su máxima potencia. El resto de la potencia aportada por cada transformador se reparte equitativamente entre las seis líneas a las que alimenta.

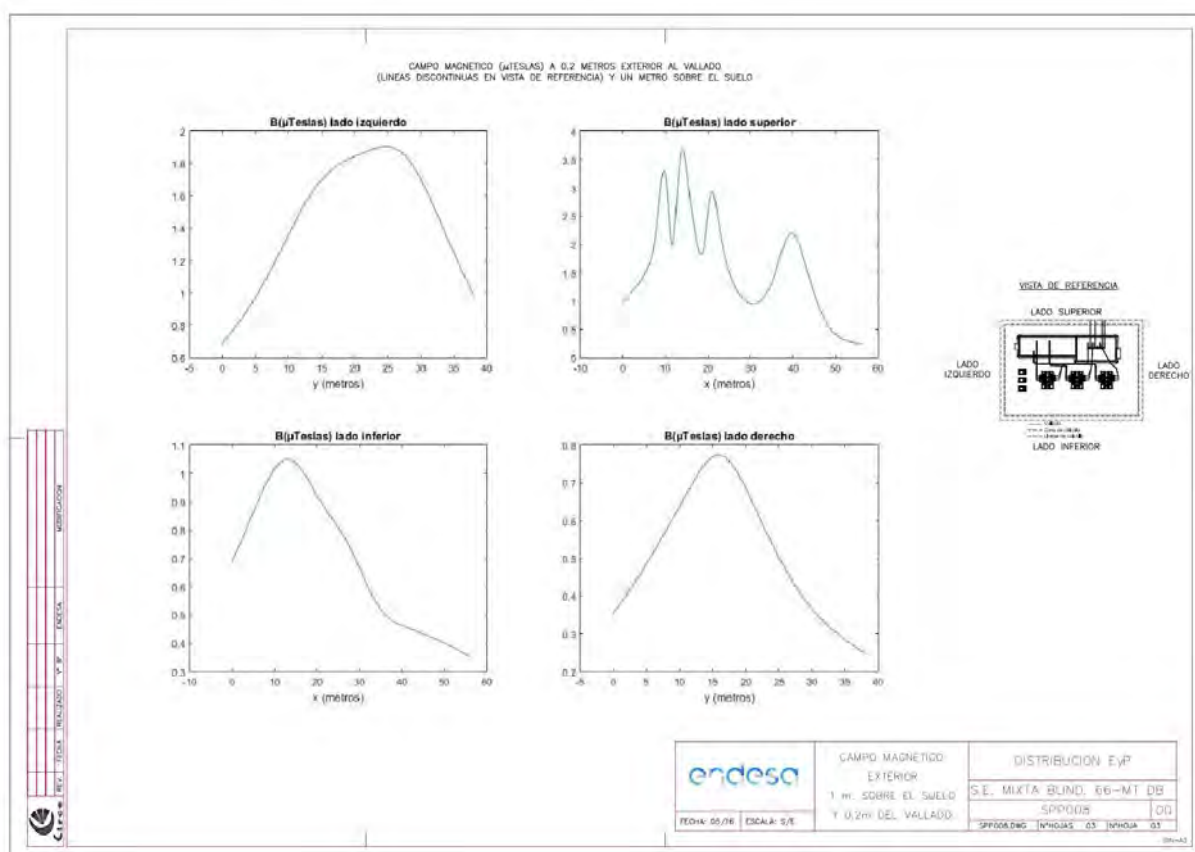




 ESTANDARIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA RED	ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS SUBESTACIÓN TIPO MIXTA BLINDADA 66 kV-MT DOBLE BARRA	SPP008.DOC 1ª Edición Mayo de 2016 Hoja 14 de 16
6 CONCLUSIONES Como conclusión de la simulación y cálculo realizado del campo magnético generado debido a la actividad de la subestación eléctrica tipo Mixta blindada 66 kV-MT doble barra, propiedad de EDE, en las condiciones más desfavorables de funcionamiento (hipótesis de carga máxima realizable) y como puede observarse en el anexo de cálculos, se obtiene que los valores de radiación emitidos están muy por debajo de los valores límite recomendados, esto es, 100 μT para el campo magnético a la frecuencia de la red, 50Hz. 7 REFERENCIAS [1] C. Munteanu, Ioan T. Pop, V. Topa, C. Hangea, T. Gutiu, S. Lup "Study of the Magnetic Field Distribution inside Very High Voltage Substations" 2012 International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE 2012) IEEE. [2] C. Munteanu, C. Diaconu, I. T. Pop, and V. Topa "Electric and Magnetic Field Distribution Inside High Voltage Power Stations from Romanian Power Grid" International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion. IEEE [3] G. Visan, I. T. Pop and C. Munteanu "Electric and Magnetic Field Distribution in Substations belonging to Transelectrica TSO" 2009 IEEE Bucharest Power Tech Conference		

 ESTANDARIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA RED	ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS SUBESTACIÓN TIPO MIXTA BLINDADA 66 KV-MT DOBLE BARRA	SPP008.DOC 1ª Edición Mayo de 2016 Hoja 15 de 16
8 ANEXOS 8.1 Anexo A: Planos		

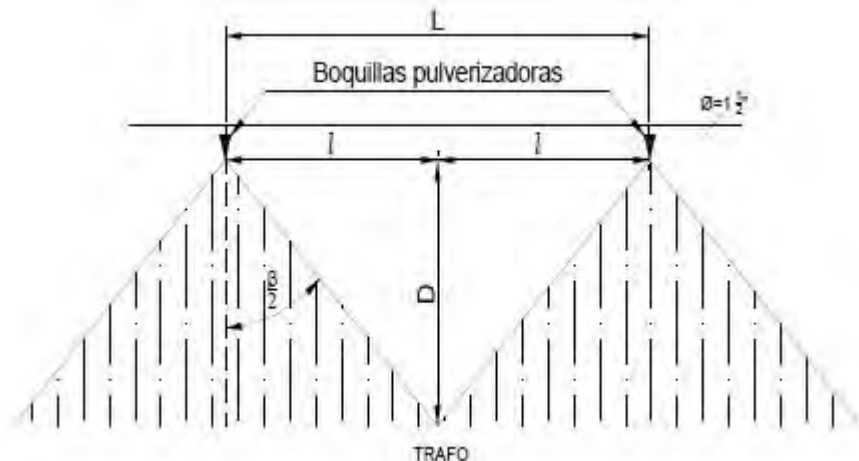




ANEXO Nº. 4. MEMORIA DE CALCULO DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

1. SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE BOQUILLAS PULVERIZADORAS Y TRAFOS.

Procedemos a calcular la separación máxima entre las boquillas pulverizadoras, y la separación entre éstas con el transformador de potencia a proteger.



Operando matemáticamente resulta que:

$$\operatorname{tg}\left(\frac{\beta}{2}\right) = \frac{l}{D}$$

$$L = 2 \cdot D \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\beta}{2}\right), \text{ donde:}$$

L= Longitud máxima de separación entre boquillas.

D= Distancia máxima de separación entre las boquillas y trafeo.

β = Ángulo de disparo de las boquillas.

De esta forma, para las boquillas pulverizadoras con ángulo de disparo de 90° usadas en los anillos superior e inferior, y depósito de expansión, para una separación entre boquillas L=1 m obtenemos una D=0,5 m.

Para las boquillas pulverizadoras abiertas de cortina de 180° utilizadas en los derrames, para una separación entre boquillas L= 1 m obtenemos una D=0,288 m.

2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE BATERÍAS DEL SISTEMA DE DETECCIÓN.

Las normas UNE obligan a que el sistema esté dotado de doble alimentación, esto normalmente se ha resuelto alimentando directamente a la central de la red general eléctrica del edificio y utilizando como

reserva un grupo de baterías conectado a un cargador de la central, éstas entrarán en funcionamiento si la principal falla.

Duración: según UNE 23007 la capacidad de la alimentación de emergencia en caso de fallo cumplirá las exigencias de la tabla adjunta.

CONDICIONES	REPOSO, T ₁	ALARMA, T ₂
General	72 horas	30 min.
Existe un servicio de vigilancia local o remoto, con compromiso de reparación en 16 h.	16 horas	30 min.
Existen en el lugar repuestos, personal y generador de emergencia	4 horas	30 min.

Para el cálculo empleamos la fórmula:

$$C_{min} = [(A_{reposito} \times T_1) + (A_{alarma} \times T_2)] \times 1,25 = Ah$$

Se estima según datos de fabricantes de los distintos elementos: A reposo= 0,55 A; A alarma= 4,5 A.
 $C_{Min} = [(0,55 A \times 16 h) + (4,5 A \times 0,5 h)] \times 1,25 = 13,81 A \cdot h$

Donde:

- T₁ y T₂ son los tiempos de funcionamiento en reposo y alarma respectivamente.
- A_{Reposito} y A_{Alarma} son los consumos del sistema en amperios en reposo y alarma.
- Se considera un 25% más por envejecimiento de las baterías.

El fabricante proporciona acumuladores de capacidad 12 V, 7.2 Ah cada uno. De esta forma se colocarán dos unidades, lo que genera una autonomía de 14,4 Ah, algo superior a lo calculado.

3. DISEÑO DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN POR AGUA PULVERIZADA.

Relacionamos algunas de las justificaciones oportunas para el diseño y posterior cálculo de la instalación de alarma y extinción de incendios mediante agua pulverizada en trafo.

- SISTEMA EMPLEADO: Agua pulverizada.
- UTILIZACIÓN: Para prevención, extinción y control de incendios de equipos e instalaciones de proceso, en las que se prevean incendios de gran intensidad y evolución rápida.
- MEDIOS EMPLEADOS: Boquillas pulverizadoras.
- NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: Inundación o diluvio.
- FLUIDO UTILIZADO PARA LA EXTINCIÓN: Agua.
- DETECCIÓN POR: Detectores termovelocimétricos.
- REARME DEL SISTEMA: Manual.
- CÁLCULO DEL SISTEMA: Para la totalidad de las boquillas, las condiciones del punto hidráulicamente más desfavorable, presión, caudal, y factor K del

fabricante o curvas de descarga.

- **DISTANCIAS MÍNIMAS:** Para tensiones nominales de hasta 69 KV, 580 mm, para tensiones nominales de hasta 23 KV, 200 mm. Distancias entre los elementos del sistema y otro bajo tensión distinta de cero UNA VEZ EJECUTADA LA INSTALACIÓN. Distancias mínimas según UNE 23501/88. Para las distancias de aproximación y trabajo se estará según lo dispuesto en el RD 614/2.001, indicado en tablas anteriores.

Densidades de diseño.

Las densidades de diseño para la protección de los transformadores mediante agua pulverizada, según UNE 23503/89 apartado 5.3.4, son las siguientes:

$$Transformador = 10 \frac{L}{\text{min } m^2};$$

$$Suelo = 6 \frac{L}{\text{min } m^2};$$

Cálculo Superficie, nº Boquillas y Caudal.

La norma UNE 23503/89, indica que la superficie a proteger ha de ser la de la envolvente prismática del transformador, excluida la cara inferior, esto equivale, a encerrar el transformador y sus componentes en un prisma recto que estuviese pegado totalmente a su contorno. Así, con las dimensiones de los transformadores a proteger se determina la superficie a proteger, necesaria en cada trafo.

CÁLCULO Nº BOQUILLAS Y CAUDAL				
Datos relativos al Transformador 66/20 KV				
Dimensiones del Trafo (m)			Superficie del Trafo (m²)	
Largo (m)	Ancho (m)	Alto(m)	Laterales y Tapa Superior	
5,20	4,47	3,90	Derrames	98,67
			Total	23,24
				121,91
Caudal total, Trafo (L/min)		1295,09	Caudal Derrames (L/min)	160,38
Boquillas rociadoras para anillos (cálculos teóricos, condiciones mínimas)				
Tipo	Factor K	Presión de Diseño	Caudal unitario (L/min)	Número de Boquillas
Chorro Cónico	17	2 Bar	24,04	47,20
Boquillas rociadoras para anillos (cálculos prácticos)				
Tipo	Factor K	Presión Resultante	Caudal unitario (L/min)	Número de Boquillas
Chorro Cónico	17	2,11 Bar	24,67	46,00
Boquillas rociadoras para derrames (cálculos teóricos mínimos)				
Tipo	Factor K	Presión Resultante	Caudal unitario (L/min)	Número de Boquillas

Chorro Cónico	20	2,00 Bar	28,28	5,67
Boquillas rociadoras para derrames (cálculos prácticos)				
Tipo	Factor K	Presión Resultante	Caudal unitario (L/min)	Número de Boquillas
Chorro Cónico	20	4,02 Bar	40,10	4,00
Volúmen de acumulación necesario				
Tiempo de autonomía (minutos)= 5 Volúmen de agua necesario (L)= 6475,44 Volúmen del depósito (L)= 9713,16				

- $Q_{boquillas} = k \times (P)^{1/2}$
- $N^{\circ} \text{ Boquillas en anillos} = (Q_{total} - Q_{derrames}) / Q_{boquillas}$
- $N^{\circ} \text{ Boquillas en derrames} = Q_{derrames} / Q_{boquillas}$
- $V_{agua} = Q_{total} \times T_{autonomia}$
- $V_{deposito} = (3/2) \times V_{agua}$

Donde:

- V= volumen en litros
- T= Tiempo de autonomía en minutos
- Q= Caudal en L/min
- K= Factor K métrico de cada boquilla empleada
- P= presión en Bar

Se instalará un depósito de capacidad 15.000 L, por ser el estándar del fabricante, inmediatamente superior al determinado en la tabla anterior. El depósito contendrá 2/3 de agua, y 1/3 de aire comprimido. En tal caso, 2/3 de 15.000 L son 10.000 L de agua, lo que supone un incremento de más del 5 % del necesario, aumentando la autonomía de 5 a 7,72 minutos.

V necesario--- 6.475,44 L; V disponible ---- 10.000 L

$$T_{aut} = \frac{V_{agua}}{Q_{total}} = \frac{10000}{1295,09 \text{ l/min}} = 7,72 \text{ min}$$

Baena, 25 de octubre de 2.019

EL INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado nº 1.935 del C.OP.I.T.I.CO.



Fdo.- Francisco A. Lara Ortega

ANEXO Nº. 5. CALCULO MECÁNICO LINEA AEREA AT

1. TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (T₀):

La tensión horizontal del conductor en las condiciones iniciales (T₀), se realizará teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- a) Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según apartado 3.2.1 de ITC07 del R.L.A.T.
- b) Que la tensión de trabajo de los conductores a una temperatura media según la zona (15 °C para Zona A y 10 °C para Zona B o C) sin ninguna sobrecarga, no exceda del un porcentaje de la carga de rotura recomendado. Este fenómeno es el llamado E.D.S. (Every Day Stress).

2. VANO DE REGULACIÓN

El vano ideal de regulación, limitado por dos apoyos de amarre, viene dado por:

$$a_r = \frac{\sum \frac{b_i^3}{a_i^2}}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}} \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}}}$$

- a_r : Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- b_i : Distancia en línea recta entre los dos puntos de fijación del conductor en el vano i . (m)
- a_i : Proyección horizontal de b_i (m)

3. ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES

La “ecuación de cambio de condiciones” nos permite calcular la componente horizontal de la tensión para unos valores determinados de sobrecarga (que será el peso total del conductor y cadena + sobrecarga de viento o nieve, si existiesen) y temperatura, partiendo de una situación de equilibrio inicial de sobrecarga, temperatura y tensión mecánica. Esta ecuación tiene la forma:

$$T^2 * (T + A) = B$$

$$A = \alpha * (\theta - \theta_0) * S * E - T_0 + \frac{a_r^2}{24} * \frac{P_0^2}{T_0^2} * S * E \quad ; \quad B = \frac{a_r^2 * P^2}{24} * S * E$$

- a_r : Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- T_0 : Tensión horizontal en las condiciones iniciales (kg).
- θ_0 : Temperatura en las condiciones iniciales (°C).
- P_0 : Sobrecarga en las condiciones iniciales según zona donde nos encontremos (kg/m).
- T : Tensión horizontal en las condiciones finales (kg).
- θ : Temperatura en las condiciones finales (°C).

- P : Sobrecarga en las condiciones finales (kg/m).
- S : Sección del conductor (mm²).
- E : Módulo de elasticidad del conductor (kg/mm²).
- α : Coeficiente de dilatación lineal del conductor (m/°C).

Como se señaló anteriormente, la sobrecarga en condiciones finales será:

$$P = P_{\text{cond}} + \text{Sobrecarga hielo o viento}$$

4. FLECHA MÁXIMA

Las flechas que se alcanzan en cada vano, se han calculado utilizando la ecuación de Truxá:

$$f = \frac{p \cdot a \cdot b}{8 \cdot T} \cdot \left(1 + \frac{a^2 \cdot p^2}{48 \cdot T^2}\right)$$

- a : Longitud proyectada del vano (m).
- h : Desnivel (m).
- b : Longitud real del vano (m) $\rightarrow b = \sqrt{a^2 + h^2}$
- T : Componente horizontal de la tensión (kg).
- p : Peso del conductor por metro lineal en las condiciones consideradas (kg/m).

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de **7 metros**.

5. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T., En todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a: $D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el}$ (con un mínimo de 6 m.). A nuestro nivel de tensión de 66 kV le corresponde una D_{el} de 0,7 m.

Por tanto, obtenemos una distancia mínima de: **$D_{add} + D_{el} = 6$ metros.**

- $D_{add} + D_{el}$: Distancia del conductor inferior al terreno, en metros.

Distancia entre conductores

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T., esto es:

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

- D : Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.

- K : Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T..
- F : Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T. (m).
- L : Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos $L=0$.
- D_{pp} : Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D_{pp} se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., en función de la tensión más elevada de la línea.

En el presente anexo puede consultarse el chequeo de tales distancias para cada uno de los apoyos,

Distancia a masa

Según el artículo 5.4.2 de la ITC07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a D_{el} .

- D_{el} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

En nuestro caso: **$D_{el}= 0,7$ metros.**

Si esta distancia es menor que la mínima que establece el reglamento, 0,2 metros, se cogerá esta distancia mínima.

Desviación de la cadena de aisladores

Se calcula el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{K_v * d * \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + \frac{E_c}{2}}{P \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + T_{-t+\frac{v}{2}} * \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) + \frac{P_c}{2}}$$

- γ : Ángulo de desviación.
- E_c : Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg).
- P_c : Peso de cada cadena (kg).
- a_1 y a_2 : Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m).
- h_1 y h_2 : Desnivel de vano anterior y posterior (m).
- $T_{t+v/2}$: Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga 1/2 de viento a 120 km/h.
- d : Diámetro del conductor (m).
- P : Peso unitario del conductor (kg/m).
- K_v : Presión mitad del viento (kg/m²).

Se calculará en el apartado “*Resumen y comprobación de distancias*”

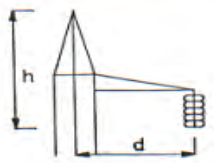
Cúpula del cable de tierra

En el cálculo de la cúpula para el cable de tierra se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinado por este punto y el conductor de fase no exceda de 35°.

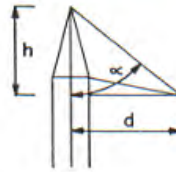
Así la altura mínima de la cúpula
$$\operatorname{tg}35 = \frac{d}{h_{\min}}; \quad h_{\min} = \frac{d}{\operatorname{tg}35};$$

Estas distancias, para apoyos de amarre y suspensión, son las siguientes:

Apoyos de suspensión:



Apoyos de amarre:



Se muestran los resultados en el apartado 0

Resumen y comprobación de distancias

Distancias fines de línea N

Núm. apoyo	Fanc. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura mlt conductor (apoyos)	Altura mlt caténario	Características del armado (m)					Compensación atorcamiento con alfileres definitivos					Compensación dist. entre conductores en el apoyo (m)					Compensación dist. entre conductores en el vano (m)					Compensación dist. a masa (m)						
						T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	β (°)	β (°) Máx. armados	Estado apoyo	Dist. entre bases exigida mínima	Distancia existente	Distancia existente	Dist. entre bases exig. Vano ant.	Dist. entre bases-prod. Vano ant.	Dist. entre bases exig. Vano post.	Dist. entre bases-prod. Vano post.	Ligvan	D ₁	D _{2sup}	D _{2int}	D _{2inf}	D _{3sup}	D _{3int}	D _{3inf}					
1	FL	CO-30300-34	N	22	24	3.3	3	3	4.3				2.71	3.3	0.24	—	—	2.71	0	1.2	1.13	1.78	1.78	1.67	1.70	1.70						
2	FL	CO-27000-21	N	21	21.2	3.3	3	3	4.3				2.24	3.3	0.24	2.24	0.20	—	—	1.2	1.13	1.78	1.78	1.67	1.70	1.70						

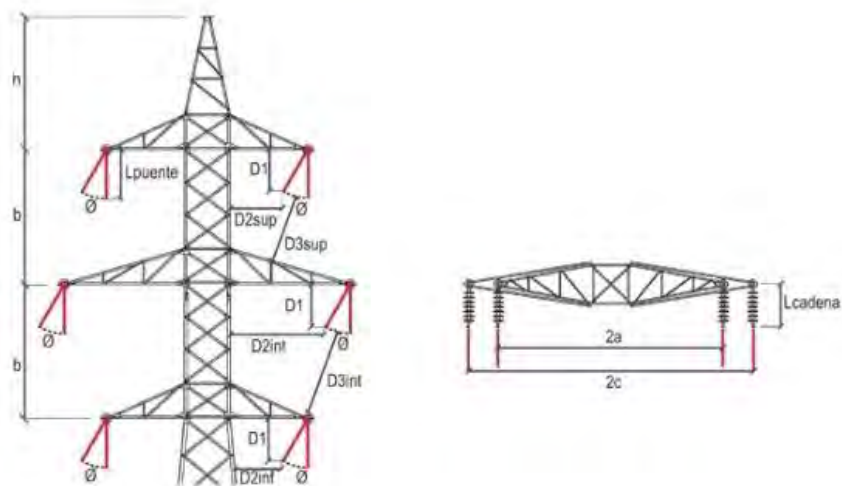
Tensión de la línea [kV]: 66
 Configuración Simplex.
 Distancia a masa exigida (Del) [m]: 0.7
 Altura puente [m]: 1.2
 Oscilación puente [°]: 20

Oscilación puente [m]: 0.41
 Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 1
 Longitud cadena aisladores amarre [m]: 1.2
 Est. viento 120 cadena aisladores suspensión [kg]: 18.2
 Est. viento 120 cadena aisladores amarre [kg]: 21.83
 Sobre carga 1/2 viento 120 [kg/m]: 0.56

Peso cadena aisladores suspensión [kg]: 22.5
 Peso cadena aisladores amarre [kg]: 22.5
 Diametro conductor [mm]: 21.8
 Peso conductor [kg/m]: 0.98
 Sobre carga 1/2 viento 120 [kg/m]: 0.56

DISTANCIAS Fines de línea "N"

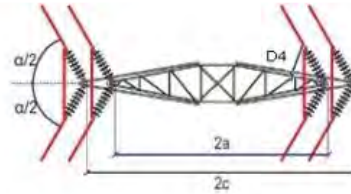
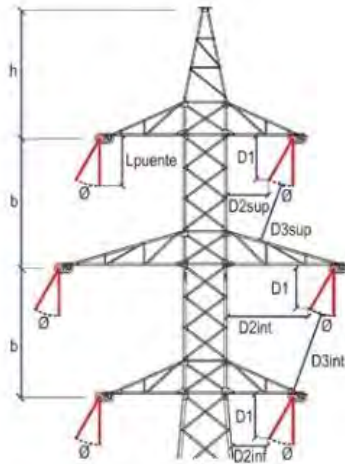
DISTANCIAS Fines de línea "N"



Distancias

DISTANCIAS Angulos "N"

angulos N



Composición estructural con altura definitiva		Composición del sistema conductor				Composición del sistema conductor							
β (°) Max. admisible	Estado base en el apoyo	Dist. entre bases en el apoyo (m)	Distancia entre bases en el apoyo (m)	Distancia entre bases en el apoyo (m)	Dist. entre bases en el apoyo (m)	Dist. entre bases en el apoyo (m)	Dist. entre bases en el apoyo (m)	Dist. entre bases en el apoyo (m)	Dist. entre bases en el apoyo (m)	Dist. entre bases en el apoyo (m)	Dist. entre bases en el apoyo (m)	Dist. entre bases en el apoyo (m)	Dist. entre bases en el apoyo (m)
2.71	3	3.0	2.71	3	2.45	4.38	4.7	2.34	0.20	1.2	1.13	0.84	0.84
2.45	2.5	4.2	2.45	4.38	2.30	4.7	2.34	0.20	1.2	1.13	0.84	0.84	0.84
2.24	3	4.2	2.30	4.7	2.34	0.20	1.2	1.13	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84

DISTANCIAS Angulos "N"

Oscilación puente [m]: 0.41

Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 1

Longitud cadena aisladores amarre [m]: 1.2

Est. viento 120 cadena aisladores suspensión [kg]: 18.2

Est. viento 120 cadena aisladores amarre [kg]: 21.83

Peso cadena aisladores suspensión [kg]: 22.5

Peso cadena aisladores amarre [kg]: 22.5

Dámetro conductor [mm]: 21.8

Peso conductor [kg/m]: 0.98

Sobrecarga 1/2 viento 120 [kg/m]: 0.56

6. APOYOS

Criterios de cálculo

Se calcularán los apoyos estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis diferentes: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores. El análisis de tales hipótesis estará condicionado por la función del apoyo y por la zona en la que se encuentra (Zona A, B o C)

Acciones consideradas

Cargas verticales:

- **Carga vertical permanente (P_{vp}):**

$$P_{vp} = n \cdot \left[P_{cond} \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + P_{cad} + T \cdot \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) \right] \text{ (kg)}$$

Siendo:

- a_1 y a_2 : Longitud proyectada del vano anterior y posterior.
- P_{cond} : Peso propio del conductor.
- P_{cad} : Peso de la cadena, aisladores más herrajes.
- n : Número de conductores.
- h_1 y h_2 : Desnivel del vano anterior y posterior (m).
- T : Tensión máxima del conductor en la hipótesis considerada (Kg).

- **Sobrecarga por hielo (S_h):**

$$S_h = P_h \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \cdot n$$

- P_h : Sobrecarga de hielo. En zona B = $0,18 \cdot \sqrt{d}$ (Kg/m); en zona C = $0,36 \cdot \sqrt{d}$ (kg/m). Siendo d el diámetro del conductor (mm).

Cargas horizontales:

- **Fuerza del viento sobre un apoyo de alineación (F):**

$$F = q \cdot d \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \text{ (kg)}$$

- q : Presión del viento sobre el conductor (Kg/m^2). Siendo $q = 60 \cdot \left(\frac{V_v}{120} \right)^2 \text{ Kg/m}^2$ cuando $d \leq 16 \text{ mm}$

y $q = 50 \cdot \left(\frac{V_v}{120} \right)^2 \text{ kg/m}^2$ cuando $d \geq 16 \text{ mm}$.

- d : diámetro del conductor en mm.

- **Resultante de ángulo (R_a):**

$$R_a = T \cdot 2 \cdot n \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \text{ (mg)}$$

Siendo, al igual que antes, α el ángulo interno que forman los conductores entre sí

- **Desequilibrio de tracciones (D_t):**

Se denominan desequilibrio de tracciones al esfuerzo longitudinal existente en el apoyo, debido a la diferencia de tensiones en los vanos contiguos. Los desequilibrios se consideran como porcentajes de la tensión máxima aplicada a todos los conductores.

$$D_t = \% \cdot T_{\text{máxima}}$$

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

Un $>66 \text{ kV}$, 15%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un $\leq 66 \text{ kV}$, 8%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

Un $>66 \text{ kV}$, 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un $\leq 66 \text{ kV}$, 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de anclaje:

Un $>66 \text{ kV}$, 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un $\leq 66 \text{ kV}$, 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:

100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.

- Desequilibrios muy pronunciados:

Deberá analizarse el desequilibrio de tensiones de los conductores en las condiciones más desfavorables de los mismos. Si el resultado de este análisis fuera más desfavorable que los valores fijados anteriormente, se aplicarán estos.

- Desequilibrio en apoyos especiales:

Desequilibrio más desfavorable que puedan ejercer los conductores. Se aplicarán los esfuerzos en el punto de fijación de los conductores.

- **Rotura de conductores (R_c):**

La rotura de conductores se aplica con un % de la tensión máxima del conductor roto.

$$R_c = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra.

Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión del cable roto):

El 50% en líneas de 1 ó 2 conductores por fase.

El 75% en líneas de 3 conductores.

No se considera reducción en líneas de 4 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra. Sin reducción alguna en la tensión.

- Rotura de conductores en apoyos de anclaje:

Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total del haz de fase):

El 100% para líneas con un conductor por fase.

El 50% para líneas con 2 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.

Se considerará este esfuerzo como en los apoyos de anclaje, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.

- Rotura de conductores en apoyos especiales.

Se considerará el esfuerzo que produzca la solicitud más desfavorable para cualquier elemento del apoyo.

Resumen de hipótesis

Zona A

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Fin de línea.	V	CARGAS PERMANENTES	No aplica	CARGAS PERMANENTES
	T	VIENTO		No aplica
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES		ROTURA DE CONDUCTORES
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.				
V = Esfuerzo vertical		L = Esfuerzo longitudinal	T = Esfuerzo transversal	

*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

Zona B y C

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	**1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS		3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
			(Hielo)	(Hielo + viento)		
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Anclaje de Alineación o	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL	

Anclaje de Ángulo	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Fin de línea	V	CARGAS PERMANENTES	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	No aplica.	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL
	T	VIENTO	No aplica.	VIENTO A 60 km/h Y HIELO		No aplica.
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES			ROTURA DE CONDUCTORES
V = Esfuerzo vertical			L = Esfuerzo longitudinal		T = Esfuerzo transversal	

*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

**1ª Hipótesis: VIENTO A 120 ó 140 km/h Y TEMPERATURA DE -10°C en zona B y -15°C en zona C.

Resumen de esfuerzos aplicados

ESFUERZOS. 1ª HIPOTESIS (Viento 120 Km/h)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	N	CO-33000	229	83	1455	229	2630	102	1235	1474	17015	20648	---
2	AN-AM	N	HAR-7000	369	130	2346	596	1	270	0	3847	5	4132	---
3	AN-AM	N	HAR-9000	360	126	2286	1016	1	465	1	6559	8	7061	---
4	AN-AM	N	HAR-9000	343	120	2180	778	1	354	1	5021	9	5427	---
5	FL	N	CO-27000	192	68	1219	211	2630	94	1235	1361	17015	20521	---

ESFUERZOS. 2ª HIPOTESIS (Hielo + Viento 60 Km/h)

[illegible]

ESFUERZOS. 3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio)

[illegible]

ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS FASE

Número apoyo	Función apoyo	Tipo crucetas	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES											
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)		
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Est. Unif.	Est. Equiv.	M.Torsor(Kg x m)
1	FL	N	CO-33000	229	83	1455	0	0	0	2630	0	1235	0	14385	---	14385	16170	7890
2	AN-AM	N	HAR-7000	369	130	2346	83	2629	166	0	78	0	991	2629	---	3620	3846	5257
3	AN-AM	N	HAR-9000	360	126	2286	312	2611	624	0	293	0	3725	2611	---	6336	6752	5223
4	AN-AM	N	HAR-9000	343	120	2180	188	2623	375	0	176	0	2240	2623	---	4863	5195	5247
5	FL	N	CO-27000	192	68	1219	0	0	0	2630	0	1235	0	14385	---	14385	16170	7890

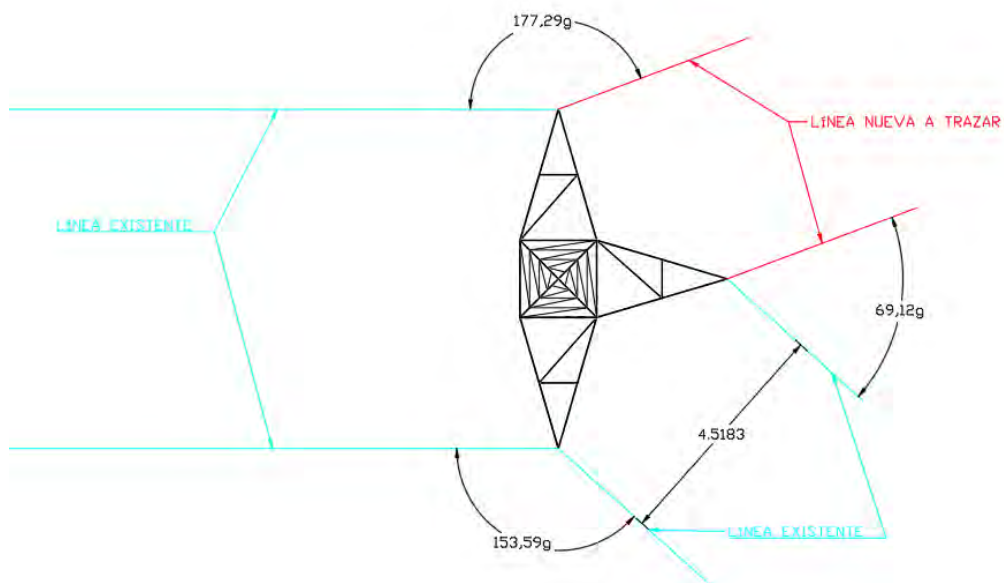
ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS PROTECCIÓN

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES				ESFUERZOS HORIZONTALES									
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (Ángulos) (Kg)						Esfuerzo equivalente		
							Trans.	Long.	Fase		Protección con rotura		Total				
1	FL	N	CO-33000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
2	AN-AM	N	HAR-7000	369	130	2346	---	---	166	0	39	1234	1035	1234	4175	---	
3	AN-AM	N	HAR-9000	360	126	2286	---	---	624	0	147	1226	3890	1226	7270	---	
4	AN-AM	N	HAR-9000	343	120	2180	---	---	375	0	88	1232	2339	1232	5878	---	
5	FL	N	CO-27000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

A continuación se muestra la vista en planta del apoyo especial de entronque.



Detalle de Apoyo FL-ENTRONQUE



Dado que la línea se encuentra en zona A, se prescinde de aplicar la 2ª Hipótesis. A efectos de cálculo, se ha prescindido también de la 3ª Hipótesis debido a la función de Fin de Línea del apoyo.

Arboles de carga:

		HIPÓTESIS 1 V120		
		V (kg)	T (kg)	L (kg)
FASES	1.1	182	-499	-88
	1.2	182	-499	-88
	1.3	182	-499	-88
	2.1	182	2120	-537
	2.2	182	2120	-537
	2.3	182	2120	-537
	3.1	363	1208	4358
	3.2	363	1208	4358
	3.3	363	1208	4358
CÚPULA	CU	219	540	947

		HIPÓTESIS 4 ROT FASE		
		V (kg)	T (kg)	L (kg)
FASES	1.1	182	-900	2471
	1.2	182	-900	-159
	1.3	182	-900	-159
	2.1	182	1760	-676
	2.2	182	1760	-676
	2.3	182	1760	-676
	3.1	363	860	4426
	3.2	363	860	4426
	3.3	363	860	4426
CÚPULA	CU	219	404	843

		HIPÓTESIS 4 ROT PROTECCIÓN		
		V (kg)	T (kg)	L (kg)
FASES	1.1	182	-900	-159
	1.2	182	-900	-159
	1.3	182	-900	-159
	2.1	182	1760	-676
	2.2	182	1760	-676
	2.3	182	1760	-676
	3.1	363	860	4426
	3.2	363	860	4426
	3.3	363	860	4426
CÚPULA	CU	219	404	2078

7. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

8. TENSIONES Y FLECHAS

Hipótesis 1 (Viento 120 Km/h)												Hipótesis 2* (H+V=60 Km/h)						Hipótesis 3* (Desequilibrio)						Hipótesis 4* (Rotura Fase)						Hipótesis 4* (Rotura Protección)					
Nombre apoyo	Func. apoyo	Tipo de base	Tpo de vig.	Esuerzo equlv. (kg)	Momento inerte admisible (kg x cm)	Esuerzo máximo admisible (kg)	COEF. Seguridad inerte (kg)	Alimentación inerte (kg x m)	Esuerzo máximo admisible (kg)	COEF. Seguridad inerte (kg)	Momento inerte admisible (kg x m)	Esuerzo máximo admisible (kg)	COEF. Seguridad inerte (kg)	Torsión simple (kg)	Esuerzo inerte admisible (kg)	COEF. Seguridad inerte (kg)	Torsión compuesta (kg y ft.)	Esuerzo inerte admisible (kg)	COEF. Seguridad inerte (kg)	Rotura simple (kg)	Esuerzo inerte admisible (kg)	COEF. Seguridad inerte (kg)	Torsión compuesta (Anchura) (kg)	Esuerzo inerte admisible (kg)	COEF. Seguridad inerte (kg)										
1	FL	CO-35000	Normal	20845	—	28470	2.07	0	—	0	—	—	—	—	—	—	10170	7890	Gállica	—	—	—	—	—	—										
2	AV-AM	HAB-7000	Normal	4132	—	6705	2.43	0	—	3808	—	8815	2.78	—	—	—	3540	3237	Gállica	—	—	—	—	—	—										
3	AV-AM	HAB-9000	Normal	7061	—	3500	2.02	0	—	6748	—	12840	2.38	—	—	—	6732	3223	Gállica	—	—	—	—	—	—										
4	AV-AM	HAB-9000	Normal	3427	—	9323	2.56	0	—	3180	—	12780	2.90	—	—	—	3190	3247	Gállica	—	—	—	—	—	—										
5	FL	CO-27000	Normal	20021	—	28470	2.08	0	—	0	—	—	—	—	—	—	10170	7890	Gállica	—	—	—	—	—	—										

Conductor de protección: AC-50

Diámetro (mm): 9

Coef. Dilatación ($^{\circ}\text{C}$): 1,15E-5

Peso (kg/m): 0.392

Mod. Elasticidad (Kg/mm²): 18000

Sección (mm²): 49,4

Carga Rotura (Kg): 6200

[illegible]

9. CIMENTACIONES

Cimentaciones monobloque

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloques de hormigón se calculan al vuelco según el método suizo de Sulzberger.

El momento de vuelco será:

$$M_v = F \cdot \left(h + \frac{2}{3} \cdot t\right) + F_v \cdot \left(h_t / 2 + 2/3 \cdot t\right)$$

- F = Esfuerzo nominal del apoyo en Kg
- h = Altura de aplicación del esfuerzo nominal en m.
- t = Profundidad de la cimentación en m.
- F_v = Esfuerzo del viento sobre la estructura en Kg.
- h_t = Altura total del apoyo en m.

Por otra parte, el momento resistente al vuelco es:

$$M_r = M_1 + M_2$$

$$\text{Donde: } M_1 = 139 \cdot K \cdot a \cdot t^4; \quad M_2 = 880 \cdot a^3 \cdot t + 0,4 \cdot p \cdot a ;$$

Siendo:

- M_1 = Momento debido al empotramiento lateral del terreno.
- M_2 = Momento debido a las cargas verticales.
- K = Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 metros de profundidad (Kg/cm² x cm)
- a = Anchura de la cimentación en metros.
- p = Peso de la torre y herrajes en Kg.

Estas cimentaciones deben su estabilidad fundamentalmente a las reacciones horizontales del terreno, por lo que teniendo en cuenta el apartado 3.6.1 de la ITC07 del R.L.A.T., debe cumplirse que:

$$M_1 + M_2 \geq M_v$$

Cimentaciones de cuatro patas

Las cimentaciones de las torres de patas separadas están constituidas por cuatro bloques de hormigón de sección cuadrada o circular. Cada uno de estos bloques se calcula para resistir el esfuerzo de arrancamiento y distribuir el de compresión en el terreno.

Cuando la pata transmita un esfuerzo de tracción (F_t), se opondrá a él el peso del propio macizo de hormigón (P_h) más el del cono de tierras arrancadas (P_c) con un coeficiente de seguridad de 1,5:

$$(P_c + P_h) / F_t \geq 1,5$$

Cuando el esfuerzo sea de compresión (F_c), la presión ejercida por éste más el peso del bloque de hormigón sobre el fondo de la cimentación (de área A) deberá ser menor que la presión máxima admisible del terreno (σ):

$$(F_c + P_h) / A \leq \sigma$$

Las dimensiones de las cimentaciones a realizar en cada uno de los apoyos, incluidos los volúmenes de excavación y hormigonado, se especifican en la memoria descriptiva.

10. AISLAMIENTO Y HERRAJES

Aisladores

Según establece la ITC07 del R.L.A.T., apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C.S = \text{Carga rotura aislador} / T_{\text{máx}} \geq 3$$

En el caso que nos ocupa tenemos una cadena de aisladores con un coeficiente de seguridad de: U100BS ; $C.S. = 10000 / 2630 = 3,8$.

También se tendrá que comprobar que la cadena de aisladores seleccionada cumple los niveles de aislamiento para tensiones soportadas (tablas 12 y 13 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.) en función de las Gamas I (corta duración a frecuencia industrial y a la tensión soportada a impulso tipo rayo) y II (impulso tipo maniobra y la tensión soportada a impulso tipo rayo).

Según el tipo de ambiente donde se encuentre el conductor (tabla 14 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.), el R.D. 223/2008 recomienda que longitud de la línea de fuga entre fase y tierra de los aisladores a utilizar. Para obtener la línea de fuga mínima recomendada se multiplica el número indicado por el reglamento (tabla 14) según el tipo de ambiente por la tensión nominal de la línea.

Herrajes

Según establece el apartado 3.3 del de la ITC07 del R.L.A.T., los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprabase sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

Baena, 25 de octubre de 2.019

EL INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado nº 1.935 del C.OP.I.T.I.CO.



Fdo.- Francisco A. Lara Ortega

ANEXO Nº. 6. CALCULO ELECTRICO LINEA AEREA AT

1. RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA:

La resistencia de la línea será: $R_L = [L(Km) \cdot R(\Omega / Km)] / n^\circ$

Donde:

- $L (Km)$ = Longitud de la línea.
- $R (\Omega / Km)$ = Resistencia eléctrica del conductor a 20°C de temperatura.
- $R_L (\Omega)$ = Resistencia total de la línea.
- n° = Número de conductores por fase.

Por lo tanto: $R_L = [1,34392 (Km) \cdot 0,1194 (\Omega / Km)] / 1 = 0,1605 (\Omega)$

2. REACTANCIA DEL CONDUCTOR:

La reactancia kilométrica de la línea se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \left(\frac{\mu}{2 \cdot n} + 4,605 \cdot \log(D/r) \right) \cdot 10^{-4} \Omega / Km.$$

- X = Reactancia aparente en ohmios por kilómetro.
- f = Frecuencia de la red en hercios=50.
- r = Radio equivalente del conductor en milímetros.
- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.
- μ = Permeabilidad magnética del conductor. Para conductores de cobre, acero-aluminio y aluminio tiene un valor de 1.
- n° = Número de conductores por fase.

La separación media geométrica (D) la calculamos como:

$$D = \sqrt[3]{d_{12} \cdot d_{23} \cdot d_{13}}$$

Por lo tanto $X = 0,3706 \Omega / Km.$

3. DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La densidad máxima admisible de un conductor, en régimen permanente, para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz, se deduce de la tabla 11 del apartado 4.2 del de la ITC07 del R.L.A.T.

Para un conductor de Acero-Aluminio, LA-280 (242-AL1/39-ST1A), de 281,1 mm² de sección y configuración 26+7 la densidad de corriente máxima admisible es la siguiente:

$$D_{\text{máx.adm.}} = 2,0585 \text{ A/mm}^2.$$

4. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE:

La corriente máxima que puede circular por nuestro cable LA-280 (242-AL1/39-ST1A) elegido, teniendo en cuenta que tiene una sección de 281,1 mm², es de:

$$I_{\max} = D_{\max \text{ adm.}} * S * n^{\circ}_{\text{conductores/fase}}$$

Siendo:

- I = Intensidad de corriente máxima en A.
- S = Sección del conductor (mm²)
- $D_{\max \text{ adm.}}$ = Densidad de corriente máxima soportada por el cable (A/mm²).

Entonces:

$$I_{\max} = 2,0585 \text{ A/mm} * 281,1 \text{ mm} * 1 = 578,6510 \text{ A}$$

5. POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR:

La máxima potencia que se puede transportar por esta línea, atendiendo al tipo de conductor usado es de:

$$P_{\max} = \sqrt{3} * V * \cos \varphi * I_{\max}$$

Siendo:

- P = Potencia en kW.
- V = tensión en kV.
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia .

Entonces: $P_{\max} = \sqrt{3} * 0,8 * 66 \text{ kV} * 578,6510 \text{ A} = 52919 \text{ kW}$

6. CAÍDA DE TENSIÓN:

La caída tensión viene dada por la fórmula:

$$e = \sqrt{3} * I * L * (R \cdot \cos \theta + X \cdot \sin \theta)$$

Siendo:

e = Caída de tensión (V.).

L = Longitud de la línea (Km.).

Por lo tanto tenemos una caída de tensión:

$$e = \sqrt{3} * 578,6510 \text{ (A)} * 1,34 \text{ (Km)} * [0,12 \text{ (}\Omega/\text{Km)} * 0,8 + 0,3706 \text{ (}\Omega/\text{Km)} * 0,6] = 428,1435 \text{ V}$$

En tanto por ciento, la caída de tensión en la línea será de **0,6487 %** , que es menor que el 5% recomendable.

7. PÉRDIDA DE POTENCIA:

La pérdida de potencia que, por el efecto Joule, se produce en la línea viene dada por la expresión:

$$P_p = 3 \cdot R \cdot I^2 \cdot L$$

Por lo tanto la potencia perdida es de:

$$P_p = 3 \cdot 0,12 \text{ (}\Omega/\text{Km)} \cdot 578,6510^2 \text{ (A)} \cdot 1,34 \text{ (Km)} = 161,1879 \text{ kW}$$

Lo que supone un **0,3046 %** de la máxima potencia transportada.

8. RENDIMIENTO DE LA LÍNEA:

Viene dado por la expresión:

$$\mu = (Pot. \text{ total} - Pot. \text{ perdida}) \cdot 100 / Pot. \text{ total}$$

$$\mu = (52919 \text{ (kW)} - 161,1879 \text{ (kW)}) \cdot 100 / 52919 \text{ (kW)} = 99,6954 \text{ \%}$$

9. CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA:

Viene dado por la expresión:

$$\beta = 0,0242 / \log(D/r)$$

- r = Radio equivalente del conductor en milímetros.

- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

$$\beta = 0,0099 \text{ (}\mu\text{F/Km)}$$

10. EFFECTO CORONA:

La tensión crítica disruptiva:

$$U_c = 29,8/\sqrt{2} \cdot m_c \cdot m_t \cdot 298/(273+\theta) \cdot \text{Exp}(-h/8150) \cdot r \cdot n^{\circ}_{\text{conductores/fase}} \cdot \ln(D/r_{eq})$$

Donde las consideraciones que se han tenido en cuenta son las siguientes:

- m_c = Coeficiente de rugosidad de la superficie del conductor (0,85 para cables)
- θ = Temperatura máxima del tendido
- h = Cota máxima del terreno en metros.
- r = Radio del conductor en milímetros.
- r_{eq} = Radio equivalente del conductor en milímetros.
- m_t = Coeficiente del estado del tiempo (0,8 para tiempo húmedo)
- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

$$U_c = 73 \text{ (kV)}$$

A continuación se muestra un resumen de los cálculos eléctricos de la línea.

Cálculos eléctricos	Valores
TENSIÓN DE LA LÍNEA (kV)	66
RESISTENCIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,1605
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA (Ohmios/Km)	0,3706
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,4980
CAPACIDAD MEDIA (μ F/Km)	0,0099
TENSIÓN CRÍTICA DISRUPTIVA A 70°C Y AMBIENTE HÚMEDO (kV)	73
DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (A/mm ²)	2,0585
INTENSIDAD MÁXIMA (A)	578,6510
POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kW)	52919
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (V)	428,1435
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (%)	0,6487
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (kW)	161,1879
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (%)	0,3046
RENDIMIENTO DE LA LÍNEA (%)	99,6954

Baena, 25 de octubre de 2.019

EL INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado nº 1.935 del C.OP.I.T.I.CO.



Fdo.- Francisco A. Lara Ortega

ANEXO Nº. 7. CALCULO JUSTIFICATIVO CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO.

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Para el cálculo de la estructura se ha utilizado el software CYPECAD, con los siguientes datos:

Versión: 2019

Número de licencia: 90098

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: PUERTO SECO

Clave: cypecad_29_190906_p

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: D. Zonas comerciales

4. ACCIONES CONSIDERADAS

Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Forjado 2	1.5	0.5
Forjado 1	5.0	2.0
Cimentación	5.0	2.0

Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.420	0.21	0.70	-0.30	0.91	0.80	-0.46

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Forjado 2	2.69	1.128	1.424
Forjado 1	2.23	0.936	1.181

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	9.50	40.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 2	25.457	136.972
Forjado 1	38.236	205.730

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.090 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis:
Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

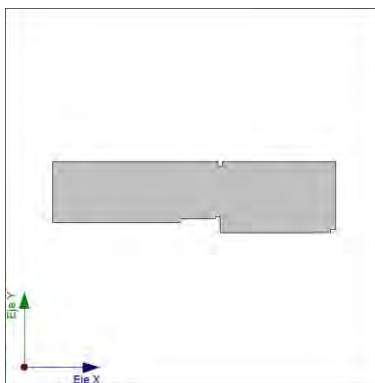
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto	Cargas muertas	Con relleno: Cota 3.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 19.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 33.00 Grados Evacuación por drenaje 70.00 %	M1, M2, M3, M4

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

5. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Situaciones persistentes o transitorias**
 - **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- **Situaciones sísmicas**

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k	Acción permanente
P_k	Acción de pretensado
Q_k	Acción variable
A_E	Acción sísmica
γ_G	Coefficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P	Coefficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$	Coefficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coefficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE}	Coefficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$\psi_{p,1}$	Coefficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$	Coefficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Coefficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coefficientes parciales de seguridad (γ)		Coefficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Sísmica				
	Coefficientes parciales de seguridad (γ)		Coefficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coefficientes parciales de seguridad (γ)		Coefficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

6. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado 2	2	Forjado 2	4.75	8.60
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.85	3.85
0	Cimentación				0.00

7. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	105	54000.00	0.098	0.147

8. MATERIALES UTILIZADOS

Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (MPa)
Todos	HA-25, Control Estadístico	25	1.30 a 1.50	15	27264

Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 400 S, Control Normal	400	1.00 a 1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

9. SISMO

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.090 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis:
Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

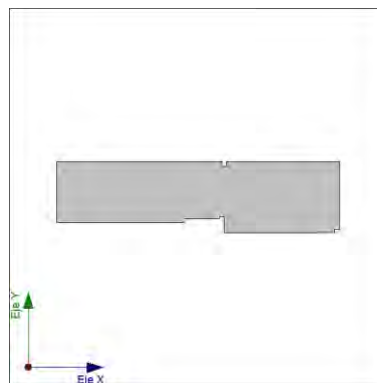
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

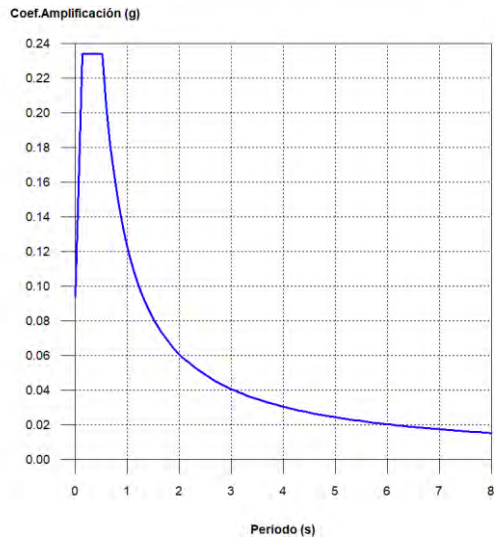
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

Espectro de cálculo

Espectro elástico de aceleraciones



Coef. Amplificación:

Donde:

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las aceleraciones elásticas es 0.234 g.

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo

v: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

K: Coeficiente de reducción (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

C: Coeficiente de terreno (NCSE-02, 2.4)

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

K: Coeficiente de reducción (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_c	:	0.234	g
a_b	:	0.05	g
ρ	:	1.00	
S	:	1.30	
C	:	1.30	
v	:	1.00	
Ω	:	0.00	%
T_A	:	0.13	s
K	:	1.00	
T_B	:	0.52	s
K	:	1.00	

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

C : 1.30

1.1.2 Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

β : Coeficiente de respuesta

β : 0.50

ν : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

ν : 1.00

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

μ : Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7)

μ : 2.00

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

a_c : Aceleración característica (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.094 g

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C : Coeficiente de amortiguamiento (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

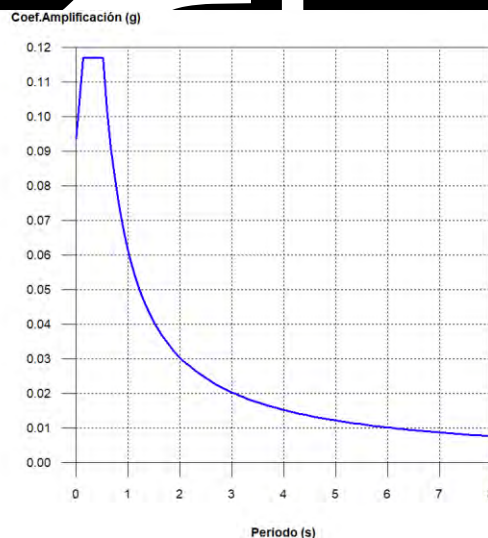
T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.15 s

T_B : Periodo de amortiguamiento del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.52 s

NCSE-02 (3.6.2)



Coeficientes de participación

Modo	T	L _x	L _y	L _{gz}	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.580	0.9876	0.0018	0.1571	40.55 %	0 %	R = 2 A = 1.032 m/s ² D = 8.79138 mm	R = 2 A = 1.032 m/s ² D = 8.79138 mm
Modo 2	0.483	0.0007	0.1609	0.987	0 %	38.11 %	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 6.7698 mm	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 6.7698 mm
Modo 3	0.443	0.0009	0.0661	0.9978	0 %	21.87 %	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 5.71808 mm	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 5.71808 mm
Modo 4	0.409	0.0076	0.0104	0.9999	0.08 %	0.13 %	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 4.865 mm	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 4.865 mm
Modo 5	0.380	0.2814	0.006	0.9596	23.84 %	0.01 %	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 4.20546 mm	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 4.20546 mm
Modo 6	0.361	0.0327	0.017	0.9995	1.8 %	0.03 %	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 3.78776 mm	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 3.78776 mm
Modo 7	0.191	0.8972	0.0005	0.4416	12.93 %	0 %	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 1.06274 mm	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 1.06274 mm
Modo 8	0.161	0.0002	0.1703	0.9854	0 %	10.97 %	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 0.75118 mm	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 0.75118 mm
Modo 9	0.135	0.0013	0.0066	1	0 %	0.02 %	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 0.52895 mm	R = 2 A = 1.148 m/s ² D = 0.52895 mm
Modo 10	0.057	0.8528	0.0418	0.5206	1.53 %	0 %	R = 2 A = 1.019 m/s ² D = 0.08378 mm	R = 2 A = 1.019 m/s ² D = 0.08378 mm
Modo 11	0.049	0.0145	0.2103	0.9775	0.04 %	7.95 %	R = 2 A = 1.004 m/s ² D = 0.06039 mm	R = 2 A = 1.004 m/s ² D = 0.06039 mm
Modo 12	0.045	0.3341	0.1212	0.9347	1.01 %	0.12 %	R = 2 A = 0.997 m/s ² D = 0.05091 mm	R = 2 A = 0.997 m/s ² D = 0.05091 mm

Modo	T	L _x	L _y	L _{gz}	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 13	0.043	0	0.1494	0.9888	0 %	13.54 %	R = 2 A = 0.994 m/s ² D = 0.04658 mm	R = 2 A = 0.994 m/s ² D = 0.04658 mm
Modo 14	0.040	0.0164	0.1287	0.9915	0.1 %	5.72 %	R = 2 A = 0.988 m/s ² D = 0.03965 mm	R = 2 A = 0.988 m/s ² D = 0.03965 mm
Modo 15	0.034	0.0407	0.2249	0.9735	0.05 %	1.42 %	R = 2 A = 0.978 m/s ² D = 0.02829 mm	R = 2 A = 0.978 m/s ² D = 0.02829 mm
Modo 16	0.030	0.8744	0.0179	0.4849	17.91 %	0.01 %	R = 2 A = 0.972 m/s ² D = 0.02285 mm	R = 2 A = 0.972 m/s ² D = 0.02285 mm
Total					99.84 %	99.9 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

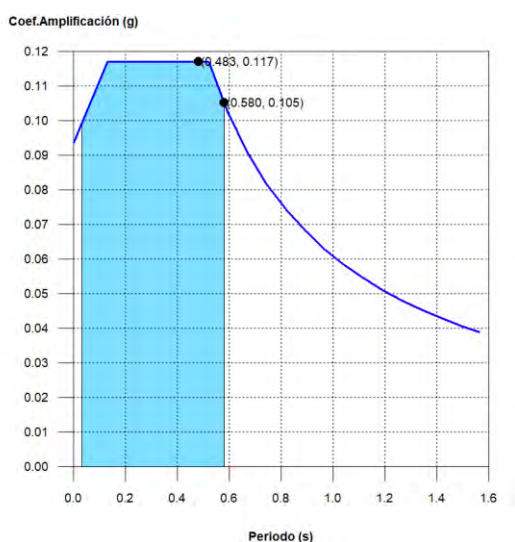
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1

Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.580	0.105
Modo 2	0.483	0.117

Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_x (m)	e_y (m)
Forjado 2	(21.98, 5.87)	(24.47, 5.60)	-2.49	0.27
Forjado 1	(32.58, 5.02)	(32.97, 5.03)	-0.39	0.00

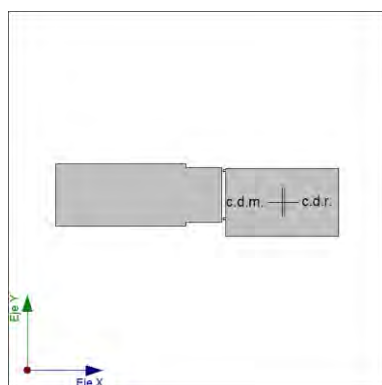
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

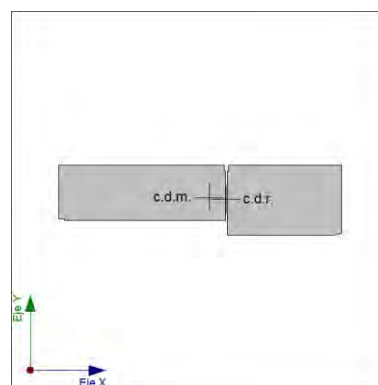
e_x : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

e_y : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



Forjado 1



Forjado 2

Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

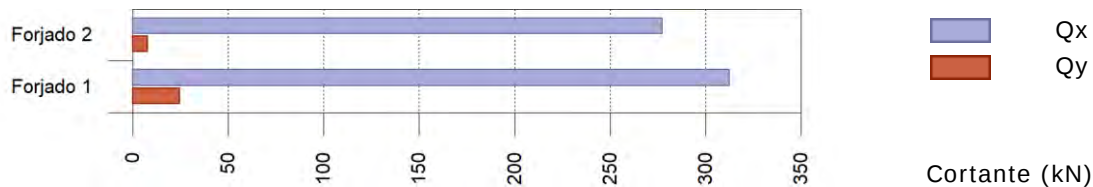
Planta	Q_x (kN)	$F_{eq,x}$ (kN)	Q_y (kN)	$F_{eq,y}$ (kN)
Forjado 2	277.246	277.246	7.646	7.646
Forjado 1	312.341	257.892	24.570	30.147

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

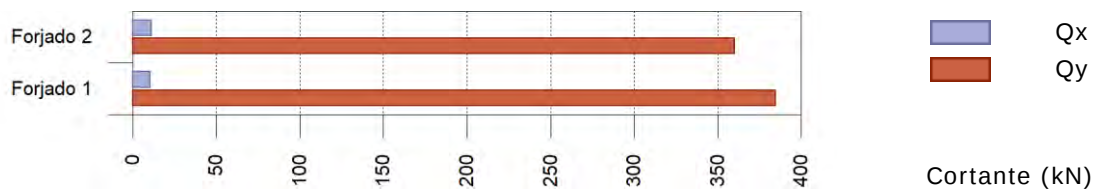
Planta	Q _x (kN)	F _{eq,X} (kN)	Q _y (kN)	F _{eq,Y} (kN)
Forjado 2	11.173	11.173	360.181	360.181
Forjado 1	10.571	14.023	384.518	292.447

Cortantes sísmicos máximos por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1

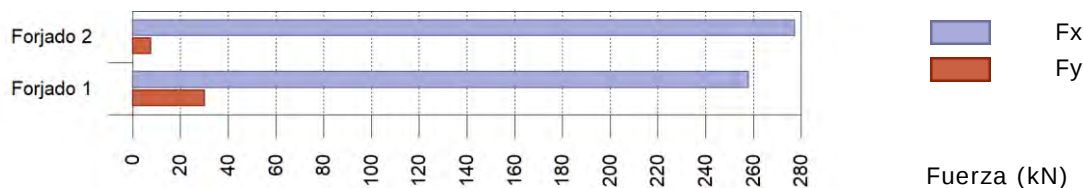


Hipótesis sísmica: Sismo Y1



Fuerzas sísmicas equivalentes por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1



Hipótesis sísmica: Sismo Y1



Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte y por planta

El porcentaje de cortante sísmico de la columna 'Muros' incluye el cortante resistido por muros, pantallas y elementos de arriostramiento.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	%Q _x		%Q _y	
	Pilares	Muros	Pilares	Muros
Forjado 2	100.00	0.00	100.00	0.00
Forjado 1	70.49	29.51	17.84	82.16

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	%Q _x	%Q _y
--------	-----------------	-----------------

	Pilares	Muros	Pilares	Muros
Forjado 2	100.00	0.00	100.00	0.00
Forjado 1	26.75	73.25	66.19	33.81

Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte en arranques

El porcentaje de cortante sísmico de la columna 'Muros' incluye el cortante resistido por muros, pantallas y elementos de arriostramiento.

Hipótesis sísmica	%Q _x		%Q _y	
	Pilares	Muros	Pilares	Muros
Sismo X1	73.73	26.27	53.64	46.36
Sismo Y1	46.67	53.33	71.31	28.69

Baena, 25 de octubre de 2.019

EL INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado nº 1.935 del C.OP.I.T.I.CO.



Fdo.- Francisco A. Lara Ortega

ANEXO Nº. 8. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

1. OBJETO

El objeto del presente anexo a la memoria es dar cumplimiento al apartado 8 “Aseguramiento de la calidad” de la ITC-LAT-07 del R.D. 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 BOE (19-03-08).

2. ALCANCE DEL DOCUMENTO

En el presente documento se definen los sistemas y procedimientos que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán para garantizar la calidad del proyecto y su ejecución en todas sus fases, cumpliendo con los requisitos del mismo.

En este documento se identifican las actividades que deberán ejecutarse para asegurar la calidad durante los procesos de planificación del proyecto, cualificación de profesionales, diseño del proyecto y procesos de revisión durante las etapas del proyecto, con el fin de garantizar que se cumplan los objetivos propuestos.

También es importante definir las funciones y responsabilidades de las partes involucradas y los mecanismos de revisión y seguimiento del proyecto. Las tareas definidas en el Plan de Aseguramiento de la Calidad deberán tener por objetivo fundamental cumplir una labor preventiva más que correctiva.

Por último se establecerán las directrices para el control de calidad de la ejecución de las obras en todas sus fases, que servirán de base para la elaboración del Plan de Calidad que para las mismas ha de redactar el contratista adjudicatario de la ejecución de las instalaciones en proyecto.

3. INTRODUCCIÓN

Dentro de la documentación que compone el sistema de calidad se han elaborado Procedimientos para la Construcción de Líneas Aéreas AT y un Plan de Calidad de Materiales que son de aplicación a los trabajos objeto del presente proyecto.

Así mismo, existen formatos para el control y registro de los datos obtenidos durante la ejecución de los procesos seguidos para la realización de cada uno de los trabajos realizados.

4. REGLAMENTACIÓN APLICABLE

A continuación se indican los documentos (Especificaciones Técnicas, Manuales, etc.) a tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos, en los que se incluyen los requisitos técnicos y de calidad exigidos por el cliente:

- Norma UNE-EN-ISO 9001:2008.

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento
- Ley del Sector Eléctrico (Ley 24/2013, 26 Diciembre).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Norma Endesa LDZ001 sobre Criterios de Diseño de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- Norma Endesa LME001 sobre Criterios Constructivos de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- Normativa particular de Endesa Distribución Eléctrica aplicable.
- Normas DIN y UNE
- Otras Normas, Especificaciones y Procedimientos que se citan en los documentos antes indicados, así como aquella Legislación que pueda resultar vinculante.

5. FASES DE PROYECTO

Descripción de los trabajos

Los trabajos realizados han sido los necesarios para la redacción del presente Proyecto de Ejecución, que servirá para la tramitación frente al correspondiente Servicio Provincial de Industria de la Autorización Administrativa, Aprobación del Proyecto y Declaración de Utilidad Pública y será el documento de referencia durante la ejecución de las obras.

Seguidamente se da una descripción pormenorizada de los trabajos realizados.

Revisión del trazado en campo

Un equipo de topografía, compuesto por un topógrafo y un ayudante, se ha desplazado al emplazamiento para comprobar sobre el terreno la validez del trazado previsto aportado por el cliente, introduciendo, en caso de ser necesario, las variantes que técnicamente se han considerado oportunas. Asimismo se capturan todos los puntos e información topográfica necesaria para el correcto procesamiento de la información en gabinete.

Obtención del plano de planta y perfil

Una vez concluido el trabajo de campo, y recopilada la información precisa de las entidades afectadas, se ha procedido al procesado en gabinete para obtener el plano de planta y perfil de la línea.

Obtención de la relación de bienes y derechos afectados (RBDA)

Se ha obtenido la relación de las parcelas catastrales afectadas por la línea y que han sido recogidos en la planimetría de la misma. Para obtener la relación de propietarios se ha consultado el Catastro en los Ayuntamientos afectados.

Finalmente, se ha elaborado el documento Relación de Bienes y Derechos Afectados donde se incluyen las afecciones generadas a cada una de las parcelas y colección de planos representando dichas afecciones sobre el parcelario catastral.

Diseño y cálculo de la línea

Concluido el trabajo de campo y una vez procesados los datos tomados, se dispone de la información gráfica sobre la que realizar el diseño de la línea.

En la fase inicial del proyecto se determinan y realizan todos los cálculos necesarios para su desarrollo:

- Cálculos mecánicos (Conductores, apoyos, cimentaciones...)
- Cálculos eléctricos de la línea.
- Distancias de seguridad.
- Herrajes y accesorios.
- Aislamiento.
- Sistema de puesta a tierra.
- Y, en general, los cálculos mecánicos, eléctricos, etc. que justifican los diseños contemplados en la línea.

Los criterios de diseño a aplicar siguen las directrices establecidas en la Norma ENDESA LDZ001 sobre Criterios de Diseño de Líneas Aéreas de Alta Tensión.

Redacción del proyecto

Una vez realizado el diseño de la línea se ha redactado la documentación definitiva del Proyecto: Memoria, Anexos (Cálculos Justificativos, Relación de Bienes y Derechos Afectados y Resumen Relación de Organismos Afectados), Pliego de Condiciones, Estudio de Seguridad y Salud, Presupuesto y Planos.

Se han generado los planos y documentación necesarios para la completa definición del proyecto de la línea:

- Situación y Emplazamiento.
- Plantas generales.
- Planos de planta y perfil.

- Apoyos Tipo.
- Herrajes y accesorios.
- Sistema de puesta a tierra.
- Planos de acceso.
- Planos catastrales u oficiales con los bienes y derechos afectados, reflejando sobre estos la afección o servidumbres generadas por la línea.

Se han redactado separatas para informar y solicitar autorización a organismos afectados por la construcción de la línea en proyecto.

Visado del proyecto en Colegio Oficial de Ingenieros Industriales

Como paso previo a la emisión de reprografía y encuadernado de los documentos que componen el proyecto, se ha obtenido visado electrónico en Colegio Oficial de Ingenieros Industriales.

Impresión de copias y encuadernado

Tras la impresión de la documentación correspondiente al proyecto se ha procedido a su encuadernación en los formatos establecidos por el cliente.

Finalmente se han entregado las copias del proyecto y separatas con organismos afectados.

Organización

Los trabajos serán dirigidos por Un Director de Proyecto, con cualificación mínima de Ingeniero Técnico Industrial, que se encargará del control y coordinación de la realización de todos los trabajos necesarios para la óptima ejecución de los mismos.

El Director de Proyecto actuará como interlocutor con el Cliente de los aspectos técnicos relativos a los trabajos.

Trabajos de topografía

El equipo que se propone es el siguiente:

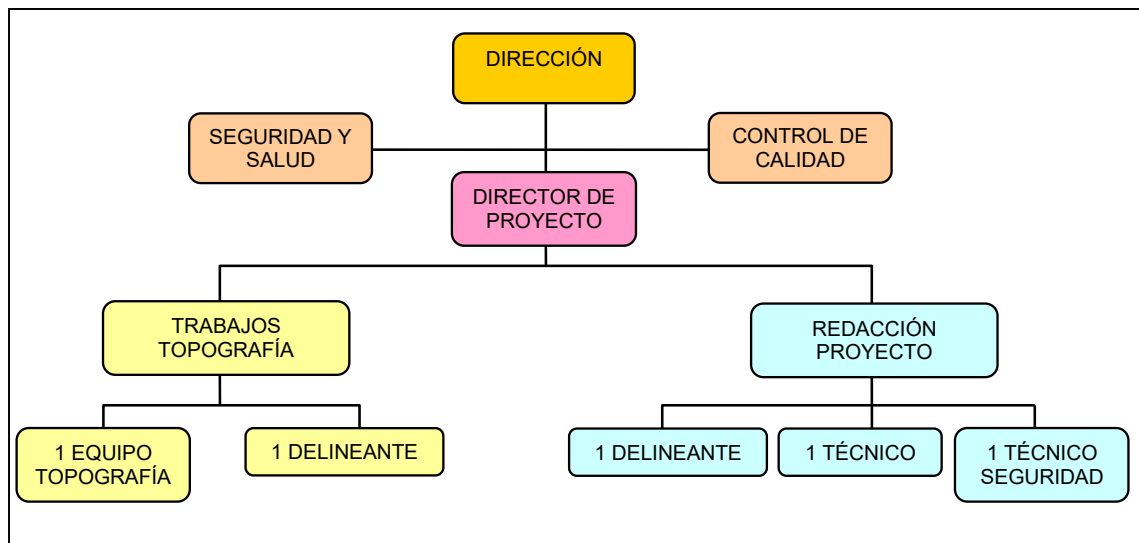
- Un equipo compuesto por Topógrafo y Ayudante: Con amplia experiencia en trabajos de topografía y, en particular, en levantamientos topográficos para Líneas Eléctricas.
- Un Técnico de Gabinete: Con cualificación de Delineante Proyectista, realizará el procesado de los datos en oficina.

Trabajos de diseño, cálculos y redacción de documentación técnica

Se contará con el siguiente equipo de trabajo:

- **Un Técnico de Proyecto:** Con cualificación mínima de Ingeniero Técnico Industrial, se encargará, junto con el Director de Proyecto, de la realización de los trabajos de diseño, cálculos y redacción de la documentación técnica integrante del proyecto.
- **Un Técnico de Seguridad:** Con cualificación mínima de Ingeniero Técnico Industrial y Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, se encargará de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud para el Proyecto.
- **Un Delineante Proyectista:** Se encargará de la realización de los planos del proyecto.

El organigrama de trabajo que se plantea, queda reflejado en la siguiente figura:



Control del diseño

A continuación se describe el proceso de control del diseño aplicado durante los trabajos correspondientes a la fase de proyecto:

Datos de partida del diseño

Tras la solicitud de realización del trabajo por parte del cliente, se definen y analizan las especificaciones iniciales del diseño, basándose para ello en los requisitos explícitos definidos por el cliente y en aquellos otros implícitos, legales o normativos, que sean de aplicación.

Estas especificaciones iniciales se documentan en el formato correspondiente, siendo sometidas a revisión por ITECLA. Una vez resueltas las diferencias entre ITECLA y el Cliente, las especificaciones iniciales constituirán los Datos de Partida del Proyecto.

El Departamento de Proyectos lleva un control individualizado de los trabajos mediante un listado en papel o informatizado, donde se refleja, como mínimo, el código del trabajo, fechas de entrada y de finalización del trabajo.

Posteriormente el técnico encargado del proyecto abre un archivo físico y/o informático dedicado a contener la correspondiente documentación generada por ese proyecto (según se indica en la instrucción técnica correspondiente para cada tipo de proyecto, en las que además se indica el proceso a seguir).

Tanto para la definición, como para las posteriores modificaciones de los Datos de Partida se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Características funcionales (requisitos).
- Características mecánicas, eléctricas y/o materiales.
- Requisitos de Calidad aplicables.
- Normativa a tener en cuenta, así como requisitos legales y/o reglamentarios.
- Pruebas de inspección y control reglamentario a las que se someterá el proyecto final, en su caso.

Además de los Datos de Partida, se archiva la documentación generada en la definición de las especificaciones iniciales, debidamente identificada con el número de proyecto, por si es necesaria una consulta posterior.

Planificación

Se lleva a cabo mediante el formato correspondiente de “Plan de Proyecto”, o en el formato específico del cliente.

Contempla las etapas del diseño que se van a ejecutar y el responsable de cada una de ellas, así como las Revisiones, Verificaciones y Validaciones que se considere oportuno realizar, además de las ya establecidas como norma general, y que se indican en los apartados siguientes.

Todo el personal asignado debe estar cualificado de acuerdo a lo definido en las especificaciones de ITECLA y del Cliente.

El Plan de Proyecto contempla igualmente las relaciones entre el personal responsable de cada una de las partes y en qué fases, a quién y qué documentación se debe transmitir.

Durante el desarrollo del proyecto ITECLA verifica el cumplimiento del Plan, realizándose la puesta al día del mismo con las modificaciones exigidas por el desarrollo real de las actividades del proyecto. La actualización del Plan se lleva a cabo a medida que se finalizan las actividades previstas en el proyecto.

Un proyecto se considera finalizado cuando se han realizado satisfactoriamente todas las actividades definidas en el Plan de Proyecto, lo que queda reflejado en la última edición emitida de éste.

Revisión del Diseño

Mediante la revisión del diseño se pretende analizar el proceso de diseño para confirmar que éste se adecua con los requerimientos predefinidos de modo que se puedan corregir las deficiencias detectadas. Se establece al menos, una Revisión formal del diseño, denominada revisión inicial del diseño.

Revisión inicial del diseño

Ésta tiene lugar una vez documentados los datos de partida y constituye la primera fase dentro de la planificación del diseño. En ella se determina la trayectoria a seguir durante el proceso de diseño teniendo en cuenta los datos iniciales. Para ello se estudian las diferentes alternativas en cuanto a materiales, trazados o ubicaciones, métodos de cálculo, herramientas de diseño, etc. se llega a una definición acorde con las características del proyecto.

Queda constancia de esta primera revisión con la emisión del Plan de Proyecto. En él se anotan las conclusiones más destacables y es firmado por el responsable de su aprobación.

Revisiones adicionales

Dentro del Plan de Proyecto se pueden programar Revisiones adicionales, en función de la complejidad de las diferentes partes del diseño, así como las personas responsables de su ejecución. En cada revisión pueden participar, además del personal encargado del diseño, cualquier persona de la organización, o incluso clientes o subcontratistas, que ayuden a detectar problemas que pudieran haberse pasado por alto. En cada Revisión se repasan sistemáticamente los resultados obtenidos en la parte de diseño que se esté revisando, en cuanto a especificaciones de materiales, planos, condiciones de fabricación e inspección, etc., y su interrelación con las otras fases, comprobando que son los adecuados para el cumplimiento de los Datos de Partida.

Un resultado no satisfactorio de una Revisión implica un cambio de aquellos parámetros de diseño que no sean los adecuados, y la realización de una nueva Revisión después de introducidos los cambios.

De todas estas revisiones se guarda registro en el Plan de Proyecto o en el formato específico del cliente.

Datos finales del Diseño

Los resultados de cada una de las actividades planificadas pasan a constituir los Datos Finales del Diseño, para ser objeto de Verificación/es y Validación/es. Para poder efectuar estas últimas de una forma correcta, los Datos Finales reflejan claramente las características del proyecto que se ha diseñado.

Estos datos finales originados por cada actividad planificada dentro del diseño se relacionan en el apartado de observaciones del plan de proyecto. En él se hace constar la identificación y estado de edición de la documentación referenciada.

Algunos de los datos finales que pueden presentarse son:

1. Especificaciones Técnicas de los componentes a utilizar.
2. Planos de construcción. Detalles constructivos.
3. Ensayos a realizar, en su caso, y criterios de aceptación y rechazo.
4. Características críticas.
5. Especificaciones del proceso de construcción.
6. Documentación de uso, instalación y mantenimiento.
7. Requisitos de Validación para el uso a que sea destinado.

Verificación del Diseño

La verificación del diseño tiene por objeto comprobar que los Datos Finales del Diseño cumplen los requisitos definidos en los Datos de Iniciales.

Se establece, al menos, una Verificación del diseño, una vez obtenidos los Datos Finales al concluir todas las etapas del diseño (a excepción de la Validación). En esta Verificación se revisa y aprueba toda la documentación del proyecto antes de proceder a su difusión. Independientemente, en el Plan del Proyecto pueden establecerse Verificaciones adicionales, según se estime conveniente, que pueden consistir en lo siguiente:

- realización de cálculos alternativos
- comparación del nuevo diseño con otros anteriores
- realización de pruebas y/o ensayos.

Los resultados de las verificaciones quedan documentados e incorporados a la documentación del proyecto en el Informe de Verificación / Validación del Diseño o en el formato específico del cliente.

Una Verificación no satisfactoria implica realizar cambios en el diseño, y por tanto en los Datos Finales del mismo, por lo que se realiza una nueva Verificación después de realizados los cambios.

Validación del Diseño

La Validación es la última etapa del diseño y consiste en la confirmación de que el producto resultante es adecuado al uso previsto.

En función de los trabajos contratados por el cliente a ITECLA, se establecen los siguientes criterios de validación en función de cada caso:

a) Proyectos en los que ITECLA interviene durante la ejecución

En estos casos, la validación se realiza una vez ejecutado el proyecto, comprobando el correcto funcionamiento de la instalación puesta en marcha.

b) Proyectos en los que ITECLA no interviene durante la ejecución

En estos casos, no es posible la comprobación por parte de ITECLA de la adecuación al uso de la instalación diseñada ya que, una vez entregado el trabajo, el cliente no permite en general el acceso a la información relacionada con el proyecto ejecutado.

Siempre que no sea posible realizar un seguimiento de la evolución del diseño más allá de la simple entrega, en el momento de dicha entrega del trabajo al cliente, el Responsable del Departamento afectado realiza una validación del diseño comprobando que es adecuado al uso que el cliente quiere darle, registrándola en el mismo informe que en el caso anterior.

Cualquier incidencia o comunicación (recibo de conformidad, visitas de ITECLA al cliente, consultas telefónicas, etc.) realizada con el cliente posteriormente a la entrega en este caso, se registra en el Informe donde ha quedado constancia de la validación por el Responsable del Departamento afectado.

Una validación no satisfactoria implica realizar cambios en el diseño y, por tanto, en los Datos Finales del mismo, por lo que se realiza una nueva Verificación y Validación después de realizados los cambios.

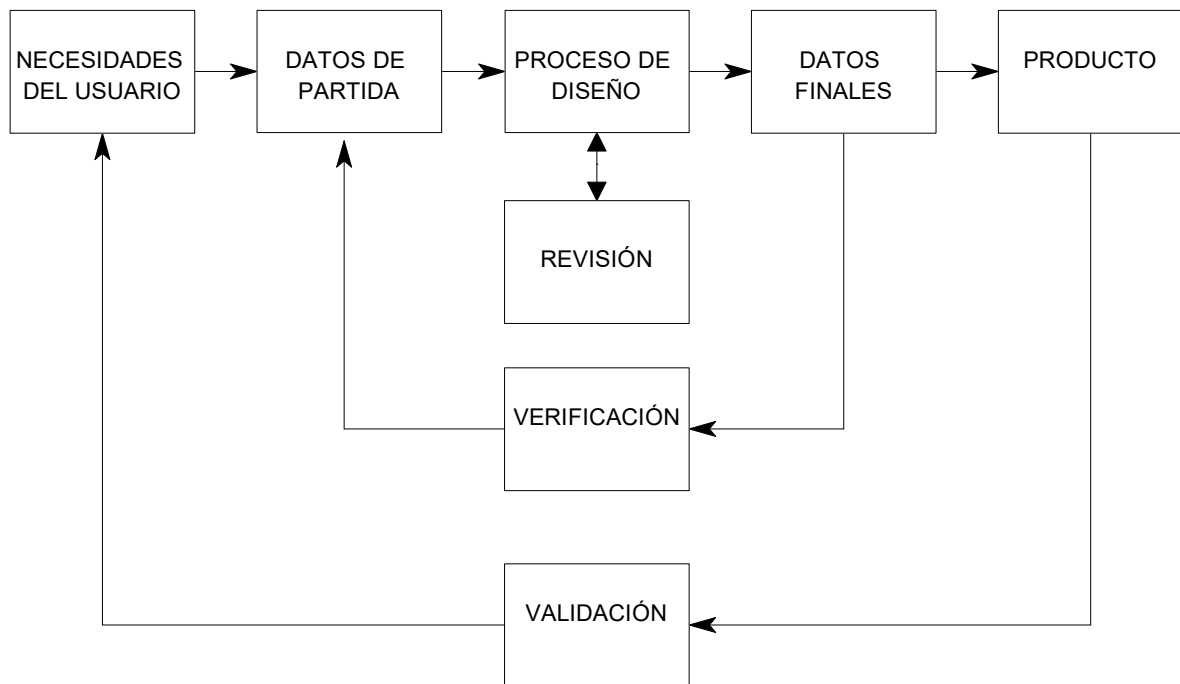
Cambios en el Diseño

La modificación a efectuar se documenta en el formato “Datos Iniciales del Proyecto”, describiendo la naturaleza de los cambios propuestos y sus motivos, y constituye los datos de partida para los cambios en el diseño.

Una vez definidos los cambios y en función de su complejidad, se adapta el Plan de Proyecto a las nuevas condiciones, programando las actividades necesarias y asignando al personal cualificado para su realización.

Asimismo, se planifican las Revisiones, Verificaciones y Validaciones de los mismos, documentando estas circunstancias en el Plan de Proyecto correspondiente.

Etapas de Control del Diseño



La documentación entregada por el Cliente como parte de su alcance será revisada por ITECLA. Durante el curso del proyecto ITECLA podrá:

- Proponer actualizar dichos documentos cuando sea necesario.
- Garantizar su compatibilidad con la ingeniería desarrollada por el Cliente como parte de su alcance en el proyecto.
- Garantizar el cumplimiento de la legislación local en el desarrollo del proyecto.

Control de la documentación

Todos los documentos de diseño son objeto de control de la documentación de acuerdo a lo establecido en el Procedimiento de "Control de la Documentación y de los Datos".

Los borradores de trabajo que sirven como datos de partida para la realización de los documentos intermedios se identifican mediante la inscripción "BORRADOR", al objeto de evitar que dichos documentos se utilicen con carácter ejecutivo.

Los documentos definitivos de diseño permanecen controlados y no pueden difundirse hasta haber sido revisados y aprobados.

Todos los documentos generados en soporte papel por un proyecto se archivan en carpetas o archivadores identificados al menos con el número de proyecto.

El archivo de la documentación en soporte informático se realiza en los directorios abiertos a tal efecto y cuya estructura se indica en las Instrucciones de Trabajo que describen cada tipo de Proyecto.

Comunicaciones

En la tabla siguiente se resumen los tipos de comunicaciones entre el personal de ITECLA y el Cliente:

TIPO	MODO DE REALIZARSE	REGISTROS
Intercambio información operativa	Pautas de trabajo	Los establecidos por el SGC
	Verbal	No
	E-mail	No
Información general	Tablón de anuncios	No
	Verbal	No
	Reuniones	Acta de la reunión (si procede)

Durante el desarrollo de las diferentes actividades, se informará periódicamente al Cliente el seguimiento de la Planificación del Proyecto.

No conformidades

La detección de una No Conformidad durante una Revisión del proyecto u originada por una queja del cliente implica la apertura de un Informe de No Conformidad en el que se define un Plan de acciones y responsables de su seguimiento.

Entre las acciones definidas en el Informe de NC, puede proponerse un cambio de aquellos parámetros de diseño que no sean los adecuados, y la realización de una nueva Revisión después de introducidos los cambios.

De manera general, ante la detección de una No Conformidad en cualquiera de los diferentes departamentos de la empresa, se procede a la apertura de un informe.

Éste se realiza en el formato de "Informe de No Conformidad" que contiene al menos los siguientes datos:

- ...Nº de Informe de No Conformidad.
- Fecha de apertura del Informe de No Conformidad.
- Indicación de si se trata de una desviación real o potencial.
- Donde se ha detectado la desviación (recepción, proceso/inspección final, en una devolución o reclamación del cliente, en auditoría,...).
- Descripción de la incidencia y causa que la ha originado si es conocida.
- Nombre y firma del Responsable de Departamento estableciendo la acción inmediata.
- Nombre del responsable de efectuar las acciones para eliminar la desviación.

Las partes restantes del informe de No Conformidad se cumplimentan cuando es precisa la ejecución de acciones a largo plazo para evitar la repetición de la no conformidad o la aparición de la misma.

La aplicación de acciones correctivas es determinada a partir de las desviaciones recogidas en los Informes de No Conformidad, abiertos con motivo de cualquier actividad desarrollada en ITECLA y que por su gravedad, importancia o repetición requieren de la aplicación de acciones que eviten su repetición.

Las acciones acordadas se registran en el formato de Informe de No Conformidad abierto, indicando cuáles son éstas así como los responsables de su ejecución y fechas límite de cumplimiento.

Se efectúa un seguimiento de las acciones correctivas, de tal forma que se refleja la sucesión de acontecimientos, con las fechas y nombres de los implicados, que han determinado el éxito o fracaso de las acciones pudiendo anexar al informe todas aquellas pruebas o registros que considere oportunos para la justificación de los hechos o bien trazarlos documentalmente.

Si en el plazo de ejecución de una acción correctiva, ésta no se ha llevado a cabo, puede ampliarse el plazo de ejecución de la misma indicando esto en el propio informe de acciones correctivas. Esta ampliación puede efectuarse hasta en dos ocasiones.

A partir de este momento, si el resultado de las acciones continúa siendo insatisfactorio se informa a Dirección en el transcurso de la siguiente reunión de calidad para que decida en consecuencia si conviene abrir un nuevo informe de No Conformidad y reconsiderar las acciones, cerrar la no conformidad definitivamente o aplazarla por un tiempo dado, momento a partir del cual se retomaría el seguimiento de acciones. En cualquier caso, la decisión tomada se refleja en el apartado de cierre de acciones del Informe de No Conformidad.

Cuando se produce una reclamación de cliente, a causa de productos/servicios no satisfactorios, retrasos en la entrega, etc. ITECLA comprueba si la reclamación es procedente o no.

Se procede a su análisis para determinar el motivo de la misma y la acción inmediata a realizar. Su resultado se documenta en el Informe de No Conformidad correspondiente en los apartados de Incidencia y Acción Inmediata.

Una vez realizado el análisis se informa al Cliente de los resultados obtenidos.

6. FASE DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Condiciones en la ejecución de las obras

Las obras de construcción de las infraestructuras se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable y a las normas de la buena práctica constructiva.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el punto 8.2 se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

1.1.2.1.1 Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

1.1.2.1.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- c) El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

1.1.2.1.3 Control de recepción mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del documento puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de las instalaciones.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre las infraestructuras en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Documentación del seguimiento de la obra

Con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra es el siguiente:

Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

Las instalaciones proyectadas dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y

- e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su conservación y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten su interés legítimo.

Certificado final de obra

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo construido de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la construcción ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

7. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Las empresas adjudicatarias de las obras proyectadas redactarán un Plan de Control de Calidad para las mismas que deberá de cumplir con lo indicado en el Pliego de Condiciones incluido en el Proyecto de Ejecución.

En dicho plan se incluirán los puntos de control de la ejecución y notificación, inspecciones en la recepción de los materiales y sus componentes e inspecciones durante la fabricación/construcción, así como inspecciones finales y ensayos.

Baena, 25 de octubre de 2.019

EL INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado nº 1.935 del C.OP.I.T.I.CO.



Fdo.- Francisco A. Lara Ortega

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.1	M²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no						
		Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie solar	1	70,280	50,000		3.514,000	
							3.514,000	3.514,000
		Total m² :			3.514,000	0,69 €		2.424,66 €
1.2	M³	Excavación de zanjas en tierra blanda, de más de 1,25 m de profundidad máxima, con medios manuales, y carga manual a camión.						
		Excavación de zanjas en tierra blanda, de más de 1,25 m de profundidad máxima, con medios manuales, y carga manual a camión. Incluye: Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga manual a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Refinos	15				15,000	
							15,000	15,000
							15,000	15,000
		Total m³ :			15,000	49,84 €		747,60 €
1.3	M³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.						
		Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km. Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desbroce	3.514	1,250		0,500	2.196,250	
		Excavación hasta nivel de terreno	2.108	1,250			2.635,000	
		Cimentaciones	259,56	1,250			324,450	
		Zanjas	400,472	1,250			500,590	
							5.656,290	5.656,290
							5.656,290	5.656,290
		Total m³ :			5.656,290	3,69 €		20.871,71 €

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
1.4	M³	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.						
Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9,2				9,200	
			26,25				26,250	
							35,450	35,450
							35,450	35,450
			Total m³ :		35,450		2,04 €	72,32 €
1.5	M³	Excavación para explanación en tierra blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.						
Excavación para explanación en tierra blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. Incluye: Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie del solar hasta alcanzar la cota de -3.10	1	70,280	50,000	0,600	2.108,400	
							2.108,400	2.108,400
							2.108,400	2.108,400
			Total m³ :		2.108,400		2,04 €	4.301,14 €
1.6	M³	Excavación para apertura y ensanche de caja en tierra blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.						
Excavación para apertura y ensanche de caja en tierra blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. Incluye: Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cimentación C1, bancada transformador de potencia	2	7,380	4,880	1,700	122,449	
		Cimentación C2, terminales y pararrayos	2	2,500	0,800	0,900	3,600	
		Cimentación C3, ternas trafo	2	3,020	0,700	0,900	3,805	
		Cimentación C4, pilares muro cortafuegos	4	1,800	1,800	1,600	20,736	
		Cimentación C4, zanja muro cortafuegos	2	5,700	0,600	0,400	2,736	
		Cimentación C5, Bateria de condensadores	2	2,900	1,950	0,440	4,976	

(Continúa...)

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
1.6	M³	Excavación para apertura y ensanche de caja en tierra blanda, con medios ... (Continuación...)						
		Cimentación C6, reactancia P.A.T.	2	2,285	1,700	9,517		
		Cimentación C7, ternas reactancia P.A.T.	2	1,540	0,500	1,078		
		Cimentación C8, resistencia y cuchillas P.A.T.	2	1,570	1,245	1,564		
		Pozo recogida aceites	1	4,500	3,250	65,813		
		Cimentación C9, arqueta cables de control	2	0,850	0,650	0,939		
		Cimentación C10, arqueta ventilación	3	0,620	0,200	0,231		
		Cimentación C11, arqueta de registro	3	0,700	1,000	1,470		
		Cimentación C12, pozo de registro de drenajes	1	1,400	2,500	4,900		
		Cimentación, caseta PCI	1	7,000	0,500	15,750		
					259,564	259,564		
					259,564	259,564		
Total m³ :			259,564	5,45 €	1.414,62 €			
1.7	M²	Compactación de explanada a cielo abierto, con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.						
Compactación de explanada a cielo abierto, con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluye: Situación de los puntos topográficos. Humectación de las tierras. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie solar. Fondo de caja	1	70,280	50,000		3.514,000	
							3.514,000	3.514,000
							3.514,000	3.514,000
Total m² :			3.514,000	1,90 €	6.676,60 €			
1.8	H	Rebajamiento del nivel freático en trabajos de excavación, con bomba autoaspirante, para un caudal máximo de 30 m³/h.						
Rebajamiento del nivel freático en trabajos de excavación, con bomba autoaspirante, para un caudal máximo de 30 m³/h. Incluye: Rebajamiento del nivel freático. Criterio de medición de proyecto: Tiempo estimado según estudio geotécnico del terreno. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler por horas, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Previsión	10				10,000	
							10,000	10,000
							10,000	10,000
Total h :			10,000	5,79 €	57,90 €			

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
1.9	M³	Subbase granular con zahorra natural granítica, y compactación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno. Subbase granular con zahorra natural granítica, y compactación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, para mejora de las propiedades resistentes del terreno. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desde nivel de resistencia adecuada a -3.10	1	70,280	50,000	3,000	10.542,000	
					10.542,000	10.542,000
					10.542,000	10.542,000
	Total m³ :		10.542,000	26,65 €		280.944,30 €
1.10	M³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cimentación C1, bancada transformador de potencia	2	7,380	4,880	0,100	7,203	
Cimentación C4, pilares muro cortafuegos	4	1,800	1,800	0,100	1,296	
Cimentación C4, zanja muro cortafuegos	2	5,700	0,600	0,100	0,684	
Cimentación C5, Bateria de condensadores	2	2,900	1,950	0,100	1,131	
Cimentación C6, reactancia P.A.T.	2	2,285	1,700	0,100	0,777	
Cimentación C8, resistencia y cuchillas P.A.T.	2	1,570	1,245	0,100	0,391	
Pozo recogida aceites	1	4,500	4,500	0,100	2,025	
Cimentación C9, arqueta cables de control	2	0,850	0,850	0,100	0,145	
Cimentación C10, arqueta ventilación	3	0,620	0,620	0,100	0,115	
Cimentación C11, arqueta de registro	3	0,700	0,700	0,100	0,147	
Cimentación C12, pozo de registro de drenajes	1	1,400	1,400	0,100	0,196	
Cimentación, caseta PCI	1	7,000	4,500	0,100	3,150	
Viga puertas de entrada	2	13,000	0,500	0,100	1,300	
Tubos drenaje	5	70,280	0,400	0,050	7,028	
"	1	50,000	0,400	0,050	1,000	
Railes	4	7,000	0,600	0,100	1,680	
"	2	7,000	3,000	0,100	4,200	
Recogida de aceite	1	30,000	0,600	0,500	9,000	
Cables de potencia	1	80,000	0,700	0,600	33,600	
Cables de media tensión	1	60,000	0,700	0,600	25,200	
Cable de control arqueta trafos	1	40,000	0,500	0,500	10,000	
Cables de control transformadores	1	20,000	0,500	0,500	5,000	
Cables alimentación a motores puertas	1	110,000	0,600	0,300	19,800	
					135,068	135,068
					135,068	135,068

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total m³ :			135,068	62,41 €	8.429,59 €

- 1.11 M³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, separadores y tubos para paso de instalaciones.**

Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, separadores y tubos para paso de instalaciones.

Incluye: Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Colocación de tubos para paso de instalaciones. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cimentación C1, bancada transformador de potencia	2	7,380	4,880	0,350	25,210	
Cimentación C2, terminales y pararrayos	2	2,500	0,800	1,050	4,200	
Cimentación C3, ternas trafo	2	3,020	0,700	1,050	4,439	
Cimentación C4, pilares muro cortafuegos	4	1,800	1,800	1,050	13,608	
Cimentación C4, zanja muro cortafuegos	2	5,700	0,600	0,600	4,104	
Cimentación C5, Bateria de condensadores	2	2,900	1,950	0,390	4,411	
Cimentación C6, reactancia P.A.T.	2	2,285	1,700	0,400	3,108	
Cimentación C7, ternas reactancia P.A.T.	2	1,540	0,500	0,750	1,155	
Cimentación C8, resistencia y cuchillas P.A.T.	2	1,570	1,245	0,350	1,368	
Pozo recogida aceites	1	4,500	4,500	0,250	5,063	
Cimentación C9, arqueta cables de control	2	0,850	0,850	0,100	0,145	
Cimentación C10, arqueta ventilación	3	0,620	0,620	0,050	0,058	
Cimentación C11, arqueta de registro	3	0,700	0,700	1,000	1,470	
Cimentación, caseta PCI	1	7,000	4,500	0,400	12,600	
Viga puertas de entrada	2	13,000	0,500	0,650	8,450	
Viga cerramiento	2	70,280	0,650	0,400	36,546	
"	2	50,000	0,650	0,400	26,000	
Railes	4	7,000	0,600	0,750	12,600	
"	2	7,000	3,000	0,150	6,300	
					170,835	170,835
					170,835	170,835
Total m³ :			170,835	155,77 €	26.610,97 €	

- 1.12 M³ Cuerpo de muro de escollera de bloques de piedra granítica, careada, de 100 a 400 kg, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.**

Cuerpo de muro de escollera de bloques de piedra granítica, careada, de 100 a 400 kg, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.

Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	95,000	1,200	2,000	228,000	
					228,000	228,000
					228,000	228,000

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
			Total m³ :	228,000	89,23 €	20.344,44 €	
1.13	M³	Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores. Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	C1	2	4,885	0,200	1,300	2,540	
	"	2	7,380	0,200	1,300	3,838	
	"	2	6,980	0,500	1,300	9,074	
	C6	2	2,285	0,200	0,730	0,667	
	"	2	1,400	0,200	0,730	0,409	
	"	2	1,300	0,200	0,730	0,380	
	Pozo recogida de aceite	4	4,500	0,250	3,500	15,750	
	C12	4	1,400	0,250	3,000	4,200	
						36,858	36,858
						36,858	36,858
			Total m³ :	36,858	101,30 €	3.733,72 €	
1.14	M²	Geocompuesto drenante, formado por un cuerpo alveolar doble bicúspide de polietileno de alta densidad que lleva termofijado a cada una de sus caras un geotextil a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior tratamiento térmico, con una capacidad drenante de 0,60 l/m·s (presión 20kPa, gradiente i=1), para drenaje horizontal (taludes y plataformas), sujeto mediante rosetas. Geocompuesto drenante, formado por un cuerpo alveolar doble bicúspide de polietileno de alta densidad que lleva termofijado a cada una de sus caras un geotextil a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior tratamiento térmico, con una capacidad drenante de 0,60 l/m·s (presión 20kPa, gradiente i=1), con una resistencia a la tracción longitudinal de 18,5 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 19,2 kN/m y 6 mm de espesor, para drenaje horizontal (taludes y plataformas), sujeto mediante rosetas (2 ud/m²). Incluso solapes y remates de esquinas y rincones. Incluye: Colocación del geocompuesto. Resolución de puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	70,280	50,000		3.514,000	
						3.514,000	3.514,000
						3.514,000	3.514,000
			Total m² :	3.514,000	7,60 €	26.706,40 €	
1.15	M²	Lámina separadora de polietileno, de 0,1 mm de espesor y 92 g/m² de masa superficial, colocada sobre el terreno o sobre un encachado. Lámina separadora de polietileno, de 0,1 mm de espesor y 92 g/m² de masa superficial, colocada sobre el terreno o sobre un encachado. Incluye: Colocación de la lámina separadora. Resolución de solapes y uniones. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	70,280	50,000		3.514,000	
						3.514,000	3.514,000

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
			Total m :	90,000	51,11 €	4.599,90 €	
1.19	Ud	Arqueta de hormigón, tipo MF, de 300x300 mm de dimensiones interiores, con tapa, para la red de telecomunicaciones.					
Arqueta de hormigón, tipo MF, de 300x300 mm de dimensiones interiores, 420x420x550 mm de dimensiones exteriores, con tapa de hormigón clase B-125, para la red de telecomunicaciones, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluso vertido y compactación del hormigón para la formación de solera, conexiones con los conductos y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta. Conexionado de tubos de la canalización. Colocación de accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
						4,000	4,000
			Total Ud :	4,000	151,01 €	604,04 €	
1.20	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.					
Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	70,000			70,000	
						70,000	70,000
						70,000	70,000
			Total m :	70,000	3,74 €	261,80 €	
1.21	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.					
Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.							

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	35,000			35,000	
							35,000	35,000
							35,000	35,000
			Total m :		35,000	3,98 €		139,30 €
1.22	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.						
		Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.						
		Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.						
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.						
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
		Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	400,000			400,000	
							400,000	400,000
							400,000	400,000
			Total m :		400,000	4,17 €		1.668,00 €
1.23	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.						
		Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.						
		Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.						
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.						
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
		Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	180,000			180,000	
							180,000	180,000
							180,000	180,000
			Total m :		180,000	5,89 €		1.060,20 €

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
1.24	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	40,000			40,000	
							40,000	40,000
							40,000	40,000
			Total m :		40,000	7,79 €		311,60 €
1.25	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	350,000			350,000	
							350,000	350,000
							350,000	350,000
			Total m :		350,000	9,98 €		3.493,00 €

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
1.26	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 250 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 250 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	50,000			50,000	
						50,000	50,000
						50,000	50,000
		Total m :		50,000	15,89 €		794,50 €
1.27	M	Construcción de canal reforzado (paso de vehículos) para paso de cables Formación de cuneta de sección rectangular de 50 cm de anchura y 75 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso preparación de la superficie de apoyo del hormigón, aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano. Sin incluir la preparación de la capa base existente. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas. Colocación del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Formación de juntas de retracción mediante corte con sierra de disco. Sellado de juntas con masilla de poliuretano. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5	5,000			25,000	
						25,000	25,000
						25,000	25,000
		Total m :		25,000	42,46 €		1.061,50 €
1.28	M	Tubo de acero Pg48 Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color gris, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP549. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	40,000			40,000	
						40,000	40,000
						40,000	40,000
		Total m :		40,000	8,52 €		340,80 €

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
1.29	Ud	Arqueta de paso, de hormigón en masa "in situ", de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular.					
		Formación de arqueta de paso enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/I+Qb, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
						20,000	20,000
		Total Ud :		20,000	148,48 €		2.969,60 €
1.30	M	Colector enterrado en terreno con agresividad química, con refuerzo bajo calzada, formado por tubo de polipropileno (PP), rigidez anular nominal 10 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior.					
		Colector enterrado en terreno con agresividad química, con refuerzo bajo calzada, formado por tubo de polipropileno (PP), rigidez anular nominal 10 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz superior con el mismo tipo de hormigón, debidamente vibrado y compactado. Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	30,000			30,000	
						30,000	30,000
						30,000	30,000
		Total m :		30,000	100,92 €		3.027,60 €

Recogida de aceite

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
1.31	M	Zanja drenante con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, en cuyo fondo se dispone un tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 100 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m². Incluso lubricante para montaje. Zanja drenante con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, en cuyo fondo se dispone un tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 100 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m². Incluso lubricante para montaje. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Formación de la solera de hormigón. Colocación del geotextil. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3	70,280			210,840	
			2,5	50,000			125,000	
							335,840	335,840
							335,840	335,840
			Total m :		335,840		34,49 €	11.583,12 €

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
1.32	Ud	Arqueta de bombeo enterrada, de dimensiones interiores 300x200x150 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tablero cerámico hueco machihembrado, losa de hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb de 20 cm de espesor armada con malla electrosoldada y tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; conjunto de dos bombas iguales, una de ellas de reserva, siendo cada una de ellas una electrobomba sumergible antideflagrante, para achique de aguas agresivas y corrosivas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,8 kW, para una altura máxima de inmersión de 20 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de acero inoxidable, eje del motor de acero inoxidable cierre mecánico de carburo de silicio/silicio/vitón, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático, conectadas a conductos de impulsión de aguas residuales realizados con tubo de PVC; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de dos bombas y su conexión a las redes eléctrica y de saneamiento. Arqueta de bombeo enterrada, de dimensiones interiores 300x200x150 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tablero cerámico hueco machihembrado, losa de hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb de 20 cm de espesor armada con malla electrosoldada y tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; conjunto de dos bombas iguales, una de ellas de reserva, siendo cada una de ellas una electrobomba sumergible antideflagrante, para achique de aguas agresivas y corrosivas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,8 kW, para una altura máxima de inmersión de 20 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de acero inoxidable, eje del motor de acero inoxidable, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio/vitón, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático, conectadas a conductos de impulsión de aguas residuales realizados con tubo de PVC; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de dos bombas y su conexión a las redes eléctrica y de saneamiento. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Colocación de las bombas. Conexión a la red eléctrica. Conexión a la red de saneamiento. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000			24.606,42 €	24.606,42 €

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
1.33	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x240 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.					
Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x220 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/I y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						2,000	2,000
		Total Ud :		2,000	3.548,40 €		7.096,80 €
1.34	M	Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x2,00 m, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de perfil hueco de sección rectangular de 60x40x1,5 mm, empotrados en el soporte.					
Vallado de parcela mediante panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x2,00 m, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x1,5 mm, empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón. Incluso replanteo, apertura de huecos, relleno de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10 para recibido de los montantes, colocación de la malla y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los montantes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	70,280			140,560	
		2	50,000			100,000	
						240,560	240,560
						240,560	240,560
		Total m :		240,560	96,38 €		23.185,17 €
1.35	Ud	Ensayos para la selección y control de un material de relleno de suelo seleccionado. Ensayos en laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; Proctor Modificado; C.B.R. contenido de materia orgánica; contenido en sales solubles. Ensayos "in situ": densidad y humedad; placa de carga.					
Ensayos para la selección y control de un material de relleno de suelo seleccionado. Ensayos en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra tomada en obra: análisis granulométrico según UNE 103101; límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; Proctor Modificado según UNE 103501; C.B.R. según UNE 103502; contenido de materia orgánica según UNE 103204; contenido en sales solubles según UNE 103205. Ensayos "in situ": densidad y humedad según ASTM D6938; placa de carga según UNE 103808. Incluso desplazamiento a obra y redacción de informe técnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos para la selección y control del material de relleno. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos en laboratorio. Realización de ensayos "in situ". Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5				5,000	
						5,000	5,000

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
				5,000	5,000		
			Total Ud :	5,000	687,08 €		
					3.435,40 €		
1.36	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero, con determinación de la aptitud al soldeo.					
		Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre cuatro probetas de acero corrugado, tomadas en obra, para la determinación de la aptitud al soldeo. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestra. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
						4,000	4,000
			Total Ud :	4,000	115,11 €		460,44 €
1.37	Ud	Ensayo de una muestra de hormigón con determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.					
		Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra, para la determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión según UNE-EN 12390-8, mediante fabricación y secado de 3 probetas durante 72 horas en estufa de tiro forzado a 50±5°C. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		15				15,000	
						15,000	15,000
						15,000	15,000
			Total Ud :	15,000	280,45 €		4.206,75 €
1.38	Ud	Ensayos para la selección y control de un material de relleno de zahorra natural. Ensayos en laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; equivalente de arena; coeficiente de Los Angeles; Proctor Modificado. Ensayos "in situ": densidad y humedad; placa de carga.					
		Ensayos para la selección y control de un material de relleno de zahorra natural. Ensayos en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra tomada en obra: análisis granulométrico UNE-EN 933-1; límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; equivalente de arena UNE-EN 933-8; coeficiente de Los Angeles según UNE-EN 1097-2; Proctor Modificado según UNE 103501. Ensayos "in situ": densidad y humedad según ASTM D6938; placa de carga según UNE 103808. Incluso desplazamiento a obra y redacción de informe técnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos para la selección y control del material de relleno. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos en laboratorio. Realización de ensayos "in situ". Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
						4,000	4,000
			Total Ud :	4,000	598,07 €		2.392,28 €

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe		
1.39	M³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.						
		Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales sobrantes. Relleno una vez tendida la instalación según indicaciones de proyecto. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga puertas de entrada	2	13,000	0,500	0,750	9,750	
		Viga cerramiento	2	70,280	0,650	0,400	36,546	
		"	2	50,000	0,650	0,400	26,000	
		Tubos drenaje	5	70,280	0,400	0,600	84,336	
		"	1	50,000	0,400	0,600	12,000	
		Railes	4	7,000	0,600	0,800	13,440	
		Recogida de aceite	1	30,000	0,600	0,800	14,400	
		Cables de potencia	1	80,000	0,700	1,200	67,200	
		Cables de media tensión	1	60,000	0,700	1,200	50,400	
		Cable de control arqueta trafos	1	40,000	0,900	0,500	18,000	
		Cables de control transformadores	1	20,000	0,500	0,900	9,000	
		Cables alimentación a motores puertas	1	110,000	0,600	0,900	59,400	
		Canalización desde apoyo fin de linea hasta sala GIS	1	40,000	0,700	1,200	33,600	
							434,072	434,072
							434,072	434,072
		Total m³ :		434,072		8,76 €		3.802,47 €
1.40	M²	Compactación mecánica de fondo de excavación, con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.						
		Compactación mecánica de fondo de excavación, con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluye: Situación de los puntos topográficos. Bajada de la maquinaria al fondo de la excavación. Humectación de las tierras. Compactación. Retirada de la maquinaria del fondo de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cimentación C1, bancada transformador de potencia	2	7,380	4,880		72,029	
		Cimentación C2, terminales y pararrayos	2	2,500	0,800		4,000	
		Cimentación C3, ternas trafo	2	3,020	0,700		4,228	
		Cimentación C4, pilares muro cortafuegos	4	1,800	1,800		12,960	
		Cimentación C4, zanja muro cortafuegos	2	5,700	0,600		6,840	
		Cimentación C5, Bateria de condensadores	2	2,900	1,950		11,310	
		Cimentación C6, reactancia P.A.T.	2	2,285	1,700		7,769	
		Cimentación C7, ternas reactancia P.A.T.	2	1,540	0,500		1,540	
		Cimentación C8, resistencia y cuchillas P.A.T.	2	1,570	1,245		3,909	
		Pozo recogida aceites	1	4,500	4,500		20,250	
		(Continúa...)						

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.40	M²	Compactación mecánica de fondo de excavación, con pisón vibrante de g...	(Continuación...)		
		Cimentación C9, arqueta cables de control	2	0,850	1,445
		Cimentación C10, arqueta ventilación	3	0,620	1,153
		Cimentación C11, arqueta de registro	3	0,700	1,470
		Cimentación C12, pozo de registro de drenajes	1	1,400	1,960
		Cimentación, caseta PCI	1	7,000	31,500
		Viga puertas de entrada	2	13,000	0,500
		Viga cerramiento	2	70,280	0,650
		"	2	50,000	0,650
		Tubos drenaje	5	70,280	0,400
		"	1	50,000	0,400
		Railes	4	7,000	0,600
		Recogida de aceite	1	30,000	0,600
		Cables de potencia	1	80,000	0,700
		Cables de media tensión	1	60,000	0,700
		Cable de control arqueta trafos	1	40,000	0,900
		Cables de control transformadores	1	20,000	0,500
		Cables alimentación a motores	1	110,000	0,600
		puertas			
		Canalización desde apoyo fin de línea hasta sala GIS	1	40,000	0,700
				785,087	785,087
				785,087	785,087
Total m² :				785,087	4,01 €
					3.148,20 €

1.41 M Muro de vallado de parcela, continuo, de 0,5 m de altura y 30 cm de espesor de hormigón HAF-25/P-1,8-3,0/F/12/IIa fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, armado con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, encofrado metálico con acabado visto.

Formación de vallado de parcela con muro continuo de 0,5 m de altura y 30 cm de espesor de hormigón HAF-25/P-1,8-3,0/F/12/IIa fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, armado con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso limpieza y preparación de la superficie de apoyo, montaje y desmontaje del sistema de encofrado recuperable metálico para acabado visto, formación de juntas, biselado de cantos y curado del hormigón. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación y aplomado de la malla electrosoldada con separadores homologados. Colocación de berenjenos en el encofrado para biselado de cantos. Colocación de pasamuros para recibido de postes. Montaje del sistema de encofrado del murete. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	70,280			140,560	
2	50,000			100,000	
				240,560	240,560
				240,560	240,560
Total m :				240,560	44,26 €
					10.647,19 €

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
				117,069	117,069		
Total m² :			117,069	9,32 €	1.091,08 €		
1.44	M³	Subbase granular con zahorra artificial granítica, y compactación al 100% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno.					
Subbase granular con zahorra artificial granítica, y compactación al 100% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, para mejora de las propiedades resistentes del terreno. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Viales		1	150,000	5,000	0,150	112,500	
						112,500	112,500
						112,500	112,500
Total m³ :			112,500	28,55 €	3.211,88 €		
1.45	M²	Riego de imprimación con 1,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante.					
Riego de imprimación con 1,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Viales		1	150,000	5,000		750,000	
						750,000	750,000
						750,000	750,000
Total m² :			750,000	0,61 €	457,50 €		
1.46	M²	Capa de 10 cm de espesor de mezcla bituminosa discontinua en caliente, con árido granítico y betún asfáltico de penetración.					
Capa de 10 cm de espesor de mezcla bituminosa discontinua en caliente, con árido granítico y betún asfáltico de penetración. Incluye: Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa base.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Viales		1	150,000	5,000		750,000	
						750,000	750,000
						750,000	750,000
Total m² :			750,000	11,23 €	8.422,50 €		

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.47	M²	Riego de adherencia con 1,0 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica, con un 60% de betún asfáltico como ligante. Riego de adherencia con 1,0 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica, con un 60% de betún asfáltico como ligante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Viales			1	150,000	5,000		750,000	
							750,000	750,000
							750,000	750,000
			Total m² :		750,000	0,40 €		300,00 €
1.48	M²	Capa de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración. Capa de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración. Incluye: Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa base.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Viales			1	150,000	5,000		750,000	
							750,000	750,000
							750,000	750,000
			Total m² :		750,000	5,60 €		4.200,00 €
1.49	M²	Cubrición decorativa del terreno, con árido, realizada mediante: malla de polipropileno no tejido, de 150 mm/s de permeabilidad al agua, expresada como índice de velocidad y 90 g/m² de masa superficial, con función antihierbas, fijada sobre el terreno con anclajes de acero corrugado en forma de U, de 8 mm de diámetro; y extendido de gravilla de machaqueo, de granulometría comprendida entre 30 y 40 mm, color gris, con medios manuales, hasta formar una capa uniforme de 10 cm de espesor mínimo. Cubrición decorativa del terreno, con árido, realizada mediante: malla de polipropileno no tejido, de 150 mm/s de permeabilidad al agua, expresada como índice de velocidad y 90 g/m² de masa superficial, con función antihierbas, fijada sobre el terreno con anclajes de acero corrugado en forma de U, de 8 mm de diámetro; y extendido de gravilla de machaqueo, de granulometría comprendida entre 9 y 12 mm, color rojo, con medios manuales, hasta formar una capa uniforme de 10 cm de espesor mínimo. Incluye: Preparación del terreno. Colocación de la malla antihierbas. Extendido de los áridos. Riego de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			0,5	70,280	50,000		1.757,000	
							1.757,000	1.757,000
							1.757,000	1.757,000
			Total m² :		1.757,000	5,43 €		9.540,51 €

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
1.50	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x243 cm, para acceso peatonal, apertura manual.					
Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x243 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/I, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora. Incluye: Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						2,000	2,000
		Total Ud :		2,000	882,57 €		1.765,14 €
1.51	M	Muro de vallado de parcela, de 2,6 m de altura, continuo, de 15 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, enrasada, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos.					
Formación de vallado de parcela con muro de 2,6 m de altura, continuo, de 15 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, enrasada, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos. Incluso limpieza y preparación de la superficie de apoyo, formación de juntas, ejecución de encuentros, pilastras de arriostramiento y piezas especiales. Sin incluir revestimientos. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Preparación del mortero. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		6	0,900			5,400	
						5,400	5,400
						5,400	5,400
		Total m :		5,400	103,13 €		556,90 €
1.52	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.					
Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo. Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :		1,000	215,79 €		215,79 €

[illegible]

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.1	Ud	Celda de línea GIS DB, de 72.5 kV de tensión asignada, 2500 A de intensidad nominal					
		Celda de línea GIS DB, de 72.5 kV de tensión asignada, 2500 A de intensidad nominal. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						2,000	2,000
		Total Ud :	2,000	59.689,97 €			119.379,94 €
2.2	Ud	Celda de transformador GIS DB, de 72.5 kV de tensión asignada, 2500 A de intensidad nominal					
		Celda de transformador GIS DB, de 72.5 kV de tensión asignada, 2500 A de intensidad nominal. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	62.174,15 €			62.174,15 €
2.3	Ud	Celda de medida de barras GIS DB, de 72.5 kV de tensión asignada, 2500 A de intensidad nominal					
		Celda de medida de barras GIS DB, de 72.5 kV de tensión asignada, 2500 A de intensidad nominal. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	70.454,75 €			70.454,75 €
2.4	Ud	Celda de acoplamiento en barras GIS DB, de 72.5 kV de tensión asignada, 2500 A de intensidad nominal					
		Celda de acoplamiento en barras GIS DB, de 72.5 kV de tensión asignada, 2500 A de intensidad nominal. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	66.314,45 €			66.314,45 €

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.5	Ud	Celda de línea de distribución primaria SB, de 24 kV de tensión asignada					
		Celda (de primaria) de línea, de 24 kV de tensión asignada, 2000 A de intensidad en barras, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador automático tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
						4,000	4,000
		Total Ud :	4,000	16.630,85 €			66.523,40 €
2.6	Ud	Celda de transformador de potencia de distribución primaria SB, de 24 kV de tensión asignada					
		Celda (de primaria) de transformador, de 24 kV de tensión asignada, 2000 A de intensidad en barras, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador automático tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	14.974,74 €			14.974,74 €
2.7	Ud	Celda de batería de condensadores de distribución primaria SB, de 24 kV de tensión asignada					
		Celda (de primaria) de batería de condensadores, de 24 kV de tensión asignada, 2000 A de intensidad en barras, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador automática tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	13.318,61 €			13.318,61 €
2.8	Ud	Celda de transformador auxil. de distribución primaria SB, de 24 kV de tensión asignada					
		Celda de (de primaria) de transformador auxiliares, de 24 kV de tensión asignada, 2000 A de intensidad nominal, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	10.006,38 €			10.006,38 €

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.9	Ud	Celda de acoplamiento longitudinal de distribución primaria SB, de 24 kV de tensión asignada Celda (de primaria) de acoplamiento longitudinal, de 24 kV de tensión asignada, 2000 A de intensidad nominal. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :			1,000	11.207,07 €	11.207,07 €
2.10	Ud	Transformador de 25 MVA de potencia, ONAN/ONAF 66/20 kV YNd11, con regulador en carga. Transformador trifásico en baño de aceite, ONAN/ONAF, de 25 MVA de potencia, de 72.5 kV de tensión asignada, 66 kV de tensión del primario y 20 kV de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión YNd11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :			1,000	331.502,65 €	331.502,65 €
2.11	Ud	Reactancia de P.A.T. 24 kV 1000 A. Reactancia de P.A.T., de 24 kV de tensión asignada, 1000 A intensidad de defecto. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :			1,000	20.152,09 €	20.152,09 €
2.12	Ud	Resistencia de P.A.T. 24 kV 1000 A. Resistencia de P.A.T., de 24 kV de tensión asignada, 1000 A intensidad de defecto. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :			1,000	16.839,86 €	16.839,86 €
2.13	Ud	Batería de condensadores 4 MVar. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Batería de condensadores 4 MVar.Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		1		1,000	
				1,000	1,000
				1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	22.636,28 €	22.636,28 €

2.14 Ud Aislador ceramico soporte para 66kv exterior o interior

Suministro y montaje aislador soporte para exterior o interior para 72.5 kV, cualquier clase de esfuerzo en kN y cualquier línea de fuga. Incluye el transporte, desembalaje si fuera necesario, izado alineación, nivelación, sujeción, limpieza y en general la realización de las operaciones necesarias para su ejecución y los medios auxiliares necesario. Si el aislador se compone de más de un cuerpo se deberá ensamblar en el suelo antes de su montaje. Incluido grua si fuera necesario. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3				3,000	
				3,000	3,000
				3,000	3,000
		Total Ud :	3,000	186,58 €	559,74 €

2.15 Ud. Autovalvulas-Pararrayos de 66 kV

Suministro y montaje de autovalvulas-pararrayos de 66 kV. Incluye contador de descargas. Resto de características SNE020 y GSH005. Incluyendo el transporte, desembalaje (si fuera necesario), izado, nivelado, montaje de aisladores de anillo y contador de descargas y los cables de conexión de este último, y en general todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del pararrayos. Incluyendo grúa. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3				3,000	
				3,000	3,000
				3,000	3,000
		Total Ud. :	3,000	423,42 €	1.270,26 €

2.16 Ud Taco de teflón para una terna de cables AT

Suministro y montaje de taco de teflón mecanizado para una terna de cables aislados de AT. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
6				6,000	
				6,000	6,000
				6,000	6,000
		Total Ud :	6,000	51,98 €	311,88 €

2.17 Ud Terminal interior termoretractil 36/66 kV 1000 mm2 Al

Confección de terminal interior termoretractil de 36/66 kV de 1000 mm2 Al realizados según KNE001 y según instrucciones particulares facilitadas por el fabricante. Incluye todos los trabajos, el conector de tornillería y materiales auxiliares necesarios para la correcta ejecución del terminal. Se incluye instalación y conexión a celda o línea y descargo en caso necesario. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3				3,000	
				3,000	3,000
				3,000	3,000
		Total Ud :	3,000	573,66 €	1.720,98 €

2.18 Ud Abrazadera para cables de potencia

Abrazadera para cables de potencia. Incluye todos los trabajos, el conector de tornillería y materiales auxiliares necesarios para la correcta ejecución.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
24				24,000	
				24,000	24,000
				24,000	24,000

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
Total Ud :			24,000	97,53 €	2.340,72 €	
2.19	Ud.	Seccionadores p.a.t. barras				
Suministro y montaje de seccionadores p.a.t. barras de 66 kV. Resto de características GSH003. Incluyendo el transporte, desembalaje (si fuera necesario), iazado, nivelado, montaje de seccionadores, y en general todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del seccionador. Incluyendo grúa. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
					1,000	1,000
Total Ud. :			1,000	1.031,83 €	1.031,83 €	
2.20	Ud	Terminal tipo PFISTERER o similar				
Confección conector tipo pfisterer de media tensión para cables de Al o Cu, secciones entre 240 y 630 mm2. Incluye la preparación del cable y la correcta instalación del terminal y según instrucciones particulares facilitadas por el fabricante. Incluye todos los trabajos, el conector de tornillería y materiales auxiliares necesarios para la correcta ejecución del terminal. Se incluye instalación y conexionado a celda o línea y descargo en caso necesario. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	3,000
					3,000	3,000
Total Ud :			3,000	201,04 €	603,12 €	
2.21	Ud.	Autovalvulas-Pararrayos de tipo PFISTERER				
Suministro y montaje de autovalvulas-pararrayos de tipo pfisterer. Incluye la correcta instalación del terminal, por personal autorizado por el fabricante y con la formación adecuada. Incluyendo el transporte, desembalaje (si fuera necesario), iazado, nivelado, montaje de aisladores de anillo y los cables de conexión de este último, y en general todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del pararrayos. Incluyendo grúa. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	3,000
					3,000	3,000
Total Ud. :			3,000	212,15 €	636,45 €	
2.22	Ud	Taco de teflón para una terna de cables MT				
Suministro y montaje de taco de teflón mecanizado para una terna de cables aislados MT. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	10,000
					10,000	10,000
Total Ud :			10,000	51,98 €	519,80 €	
2.23	Ud.	Terminal enchufable codo o T				
Suministro y montaje de terminal enchufable tipo codo o T. Incluye la correcta instalación del terminal, por personal autorizado por el fabricante y con la formación adecuada. Incluyendo el transporte, desembalaje (si fuera necesario), iazado, nivelado, montaje de aisladores de anillo y los cables de conexión de este último, y en general todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento. Incluyendo grúa. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	9				9,000	
					9,000	9,000
					9,000	9,000
Total Ud. :			9,000	195.59 €	1.760.31 €	

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.24	Ud.	Conector tipo MV-CONNEX				
		Suministro y montaje de conector tipo MV-CONNEX. Incluye la correcta instalación del conector, por personal autorizado por el fabricante y con la formación adecuada. Incluyendo el transporte, desembalaje (si fuera necesario), izado, nivelado, montaje de aisladores de anillo y los cables de conexión de este último, y en general todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento. Incluyendo grúa. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	9				9,000	
					9,000	9,000
					9,000	9,000
	Total Ud. :		9,000	216,29 €		1.946,61 €
2.25	Ud	Contador de descargas				
		Suministro y montaje contador de descargas. Incluye el transporte, desembalaje si fuera necesario, izado alineación, nivelación, sujección, limpieza y en general la realización de las operaciones necesarias para su ejecución y los medios auxiliares necesario. Si el contador se compone de más de un cuerpo se deberá ensamblar en el suelo antes de su montaje. Incluido grua si fuera necesario. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	3,000
					3,000	3,000
	Total Ud :		3,000	326,60 €		979,80 €
2.26	M	Tubo Al. diámetro exterior hasta 100 mm				
		Suministro y montaje de tubo de Al., de diámetro exterior hasta 100 mm y peso lineal hasta de 5 kg/ml. Incluye la descarga con medios apropiados si fuera necesario, corte y preparación de extremos, ejecución de contraflechas y curvados según indicaciones de la propiedad, suministro, preparación y montaje de cables amortiguadores en su interior para evitar vibraciones, tapones en los extremos, taladros para drenajes, verificación de temperaturas y en general todas las operaciones necesarias para un perfecto montaje. Incluye también todos los medios auxiliares de transporte o elevación necesarios para la correcta ejecución del trabajo tales como gruas, cestas, plataformas elevadoras, etc.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	10,000			10,000	
					10,000	10,000
					10,000	10,000
	Total m :		10,000	49,21 €		492,10 €
2.27	Ud	Racores de conexión				
		Suministro y montaje racores de conexión entre conductores, entre conductores y terminales de aparamente y apriete con llave dinanométrica según instrucciones del fabricante. Los racores serán de ánodo masivo cuando unan cobre con aluminio. Incluye limpieza, engrasado de superficie, grúa o andaminaje para su montaje.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	10,000
					10,000	10,000
	Total Ud :		10,000	119,48 €		1.194,80 €
2.28	M	Tubo Cu. diámetro exterior hasta 100 mm				
		Suministro y montaje de tubo de Cu. de diámetro de 100 mm. Incluye la descarga con medios apropiados si fuera necesario, corte y preparación de extremos, ejecución de contraflechas y curvados definidos por la propiedad, suministro, preparación y montaje de cables amortiguadores en su interior para evitar vibraciones, tapones en los extremos, taladros para drenajes, verificación de temperaturas y en general todas las operaciones necesarias para un perfecto montaje. Incluye también todos los medios auxiliares de transporte o elevación necesarios para la correcta ejecución del trabajo tales como gruas, cestas, plataformas elevadoras, etc.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	10,000

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				10,000	10,000
			Total m :	10,000	71,82 €
					718,20 €
2.29	Ud	Pieza de conexión elástica recta para tubos de Al hasta 110 mm			
		Suministro y montaje de pieza de conexión extensible recta, para tubos de Al. de hasta 110 mm de diámetro sobre cabeza de aislador.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2				2,000
					2,000
					2,000
			Total Ud :	2,000	346,69 €
					693,38 €
2.30	Ud	Pieza de conexión rígida recta para tubos de Al de hasta 110 mm de diámetro			
		Suministro y montaje de pieza de conexión rígida recta, para tubos de Al de hasta 110 mm de diametro sobre cabeza de aislador. Incluyendo transporte, limpieza, engrasado de superficies, conexionado, apriete y grua o andamiajes para su montaje.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2				2,000
					2,000
					2,000
			Total Ud :	2,000	150,54 €
					301,08 €
2.31	Ud	Tapón para tubo de Al. de hasta 110 mm de diámetro			
		Suministro y montaje de tapón para tubo de aluminio de hasta 110 mm de diámetro. Incluyendo transporte, limpieza, engrasado de superficies, conexionado, apriete y grúa o andamiajes para su montaje.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4				4,000
					4,000
					4,000
			Total Ud :	4,000	32,40 €
					129,60 €
2.32	M	Suministro y montaje pletina de Cu de 40x4 mm			
		Suministro y montaje de pletina de cobre de 40 x 4 mm. Incluye mecanizado y curvado. Incluye también todos los medios auxiliares de transporte o elevación necesarios para la correcta ejecución del trabajo tales como guas, cestas, plataformas elevadoras, etc.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4				4,000
					4,000
					4,000
			Total m :	4,000	20,52 €
					82,08 €
2.33	M	Suministro y tendido de cable Al 72.5 kV de 1000 mm2			
		Línea subterránea de 66 kV en canalización entubada formada por 3 cables unipolares, con conductor de aluminio, de 1000 mm² de sección; colocado sobre zanjas, en tubo o estructura. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Preparación, descarga y emplazamiento de gatos adecuados al tamaño de la bobina, descarga y montaje de bobinas en gatos, descarga y acopio de rodillos. Tendido de cables haciendo los bucles necesarios. Elementos auxiliares para su soporte y fijación como abrazaderas, tacos, tornillos, anclajes, etc..Taponar tubulares, encintar haz circuito y puntas de cables, desmontar, cargar bobinas y trasporte de bobinas. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1	600,000			600,000
Linea desde apoyo hasta entrada en sala GIS	6	50,000			300,000
					900,000
					900,000

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
Total m :			900,000	557,49 €	501.741,00 €		
2.34	M	Línea subterránea de 20 kV directamente enterrada formada por 3 cables unipolares con conductor de aluminio, HEPRZ1 de 150 mm² de sección.					
Línea subterránea de 20 kV formada por 3 cables unipolares con conductor de aluminio, HEPRZ1 de 150 mm² de sección, colocados bajo tubo o al aire sobre pared o soporte. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Tendido de cables. Elementos auxiliares como abrazaderas, tacos, soportes, etc. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	20,000			20,000	
						20,000	20,000
						20,000	20,000
Total m :			20,000	56,72 €	1.134,40 €		
2.35	M	Línea subterránea de 20 kV directamente enterrada formada por 3 cables unipolares con conductor de aluminio, HEPRZ1 de 400 mm² de sección.					
Línea subterránea de 20 kV formada por 3 cables unipolares con conductor de aluminio, HEPRZ1 de 400 mm² de sección, colocados bajo tubo o al aire sobre pared o soporte. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Tendido de cables. Elementos auxiliares como abrazaderas, tacos, soportes, etc. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	40,000			40,000	
						40,000	40,000
						40,000	40,000
Total m :			40,000	504,51 €	20.180,40 €		
2.36	M	Línea subterránea de 20 kV directamente enterrada formada por 3 cables unipolares con conductor de aluminio, HEPRZ1 de 630 mm² de sección.					
Línea subterránea de 20 kV formada por 3 cables unipolares con conductor de aluminio, HEPRZ1 de 630 mm² de sección, colocados bajo tubo o al aire sobre pared o soporte. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Tendido de cables. Elementos auxiliares como abrazaderas, tacos, soportes, etc. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	50,000			50,000	
						50,000	50,000
						50,000	50,000
Total m :			50,000	140,04 €	7.002,00 €		

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.37	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Suministro auxiliar CC		1	40,000			40,000	
						40,000	40,000
						40,000	40,000
		Total m :		40,000	5,75 €		230,00 €
2.38	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Suministro auxiliar CA		1	100,000			100,000	
						100,000	100,000
						100,000	100,000
		Total m :		100,000	18,52 €		1.852,00 €
2.39	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cable de control servicios auxiliares		1	15,000			15,000	
CA							
Cable de control bucles		1	150,000			150,000	
						165,000	165,000
						165,000	165,000
		Total m :		165,000	4,11 €		678,15 €

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.40	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cable de control terna trafo	1	20,000		20,000	
		Cable de control AT 1	1	20,000		20,000	
		Cable de control AT 2	1	20,000		20,000	
						60,000	60,000
						60,000	60,000
		Total m :		60,000		5,25 €	315,00 €
2.41	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cable de control	1	100,000		100,000	
						100,000	100,000
						100,000	100,000
		Total m :		100,000		7,57 €	757,00 €
2.42	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cable de control	1	20,000		20,000	
						20,000	20,000
						20,000	20,000
		Total m :		20,000		6,55 €	131,00 €

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.43	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cable de control		1	150,000			150,000	
						150,000	150,000
						150,000	150,000
		Total m :		150,000	18,83 €		2.824,50 €
2.44	M	Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x2,5 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos. Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x2,5 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de color negro, resistente a los hidrocarburos, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes, resistencia a los roedores y apto para atmósferas explosivas (zonas ATEX). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cable de control		1	130,000			130,000	
						130,000	130,000
						130,000	130,000
		Total m :		130,000	2,49 €		323,70 €
2.45	M	Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x4 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos. Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x4 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes, resistencia a los roedores y apto para atmósferas explosivas (zonas ATEX). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cable de control		1	200,000			200,000	

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				200,000	200,000
				200,000	200,000
		Total m :	200,000	2,77 €	554,00 €

- 2.46 M Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 3G6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos.**

Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 3G6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes, resistencia a los roedores y apto para atmósferas explosivas (zonas ATEX). Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Tendido del cable. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cable de control	1	100,000			100,000	
					100,000	100,000
					100,000	100,000
		Total m :	100,000	4,17 €		417,00 €

- 2.47 M Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 3G10 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos.**

Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 3G10 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes, resistencia a los roedores y apto para atmósferas explosivas (zonas ATEX). Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Tendido del cable. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cable de control	1	50,000			50,000	
					50,000	50,000
					50,000	50,000
		Total m :	50,000	5,63 €		281,50 €

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.48	M	Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4G2,5 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos. Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4G2,5 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes, resistencia a los roedores y apto para atmósferas explosivas (zonas ATEX). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cable de control		1	60,000			60,000	
						60,000	60,000
						60,000	60,000
			Total m :	60,000		3,03 €	181,80 €
2.49	M	Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4G4 mm² de sección, aislamiento de polietil Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4G4 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes, resistencia a los roedores y apto para atmósferas explosivas (zonas ATEX). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cable de control		1	200,000			200,000	
						200,000	200,000
						200,000	200,000
			Total m :	200,000		3,84 €	768,00 €

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.50	M	Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos. Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes, resistencia a los roedores y apto para atmósferas explosivas (zonas ATEX). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cable de control		1	30,000			30,000	
						30,000	30,000
						30,000	30,000
			Total m :	30,000	5,03 €		150,90 €
2.51	M	Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4x10 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos. Cable eléctrico multiconductor, tipo RVMV-K (2RH), tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4x10 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta interior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, resistente a los hidrocarburos, armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, resistente a los hidrocarburos, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes, resistencia a los roedores y apto para atmósferas explosivas (zonas ATEX). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cable de control		1	300,000			300,000	
						300,000	300,000
						300,000	300,000
			Total m :	300,000	7,14 €		2.142,00 €

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
			Total m :	100,000	32,04 €	3.204,00 €		
2.55	M	Cable eléctrico multiconductor, tipo RC4Z1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 6G6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, apantallado con trenza de cobre (cobertura superior al 60%), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde. Cable eléctrico multiconductor, tipo RC4Z1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 6G1 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, apantallado con trenza de cobre (cobertura superior al 60%), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	100,000			100,000	
							100,000	100,000
							100,000	100,000
			Total m :		100,000		1,97 €	197,00 €
2.56	M	Cable eléctrico multiconductor, tipo RC4Z1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 10G2.5 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, apantallado con trenza de cobre (cobertura superior al 60%), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde. Cable eléctrico multiconductor, tipo RC4Z1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 10G1 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, apantallado con trenza de cobre (cobertura superior al 60%), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	400,000			400,000	
							400,000	400,000
							400,000	400,000
			Total m :		400,000		2,67 €	1.068,00 €
2.57	M	Cable eléctrico multiconductor, tipo RC4Z1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 16G2.5 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, apantallado con trenza de cobre (cobertura superior al 60%), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde. Cable eléctrico multiconductor, tipo RC4Z1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 16G1 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, apantallado con trenza de cobre (cobertura superior al 60%), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cable de control			1	200,000			200,000	
							200,000	200,000

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
				200,000	200,000		
Total m :				200,000	3,65 €	730,00 €	
2.58	M	Cable dieléctrico para exteriores, de 8 fibras ópticas monomodo en tubos activos holgados de polibutileno tereftalato (PBT) y tubos pasivos cableados recubiertos con material bloqueante del agua, elemento central de refuerzo, cubierta interior de polietileno, cabos de fibra de vidrio como elemento de protección antirroedores y de refuerzo a la tracción y cubierta exterior de polietileno de 13,6 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción.					
Cable dieléctrico para exteriores, de 8 fibras ópticas monomodo en tubos activos holgados de polibutileno tereftalato (PBT) y tubos pasivos cableados recubiertos con material bloqueante del agua, elemento central de refuerzo, cubierta interior de polietileno, cabos de fibra de vidrio como elemento de protección antirroedores y de refuerzo a la tracción y cubierta exterior de polietileno de 13,6 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción.							
Incluye: Tendido de cables.							
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.							
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	400,000			400,000	
						400,000	400,000
						400,000	400,000
		Total m :		400,000	2,10 €		840,00 €
2.59	Ud	Embornado de punta de cable de control hasta 16 mm2					
Confección de embornado de una punta de un conductor de cualquier sección de hasta 16 mm2. Incluye preparación de la punta del cable, material auxiliar, montaje de acuerdo al procedimiento de compañía distribuidora, etiquetado del conductor y de la punta del cable, así como la p.a.t. de la pantalla o armadura del cable.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		3.000				3.000,000	
						3.000,000	3.000,000
						3.000,000	3.000,000
		Total Ud :		3.000,000	2,66 €		7.980,00 €
2.60	Ud	Embornado de punta de cable de 25 hasta 35 mm2					
Confección embornado de una punta de un conductor de 25 hasta 35 mm2. Incluye preparación de la punta del cable, material auxiliar, montaje de acuerdo al procedimiento de compañía distribuidora, etiquetado del conductor y de la punta del cable, así como la p.a.t. de la pantalla o armadura del cable.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		10				10,000	
						10,000	10,000
						10,000	10,000
		Total Ud :		10,000	2,90 €		29,00 €
2.61	Ud	Embornado de punta de cable de 50 hasta 240 mm2					
Confección embornado de una punta de un conductor de 50 hasta 240 mm2. Incluye preparación de la punta del cable, material auxiliar, montaje de acuerdo al procedimiento de compañía distribuidora, etiquetado del conductor y de la punta del cable, así como la p.a.t. de la pantalla o armadura del cable.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
						20,000	20,000
		Total Ud :		20,000	3,14 €		62,80 €
2.62	Ud	Embornado de extremo de fibra optica de plastico					
Confección embornado de un extremo de cable de fibra óptica (plástico) de una o dos fibras. Incluye el suministro y montaje del conector de acuerdo al procedimiento de compañía distribuidora.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		100				100,000	

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
				100,000	100,000		
				100,000	100,000		
		Total Ud :	100,000	2,24 €	224,00 €		
2.63	Ud	Armario de control y protección de línea AT					
		Suministro y montaje de equipos de control, protección, teleprotección y teledisparo de una posición de línea AT. Montaje de acuerdo a norma GE NNC002 de compañía distribuidora. Incluye: Suministro e instalación de una armario normalizado con todas las protecciones y el control de la posición montados y conexonados (embalaje, transporte, descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t.). Ajuste, configuración y ensayo de protecciones. Cálculos de ajustes. Pruebas y puesta en marcha de la posición completa, locales y por telemando según protocolos de la compañía distribuidora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						2,000	2,000
		Total Ud :	2,000	13.954,82 €			27.909,64 €
2.64	Ud	Armario de control y protección de trafo AT/MT					
		Suministro y montaje de equipos de control, protección, teleprotección y teledisparo de una posición de trafo AT/MT. Montaje de acuerdo a norma GE NNC002 de compañía distribuidora. Incluye: Suministro e instalación de una armario normalizado con todas las protecciones y el control de la posición montados y conexonados (embalaje, transporte, descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t.). Ajuste, configuración y ensayo de protecciones. Cálculos de ajustes. Pruebas y puesta en marcha de la posición completa, locales y por telemando según protocolos de la compañía distribuidora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	13.540,79 €			13.540,79 €
2.65	Ud	Armario de control y protección de barra AT					
		Suministro y montaje de equipos de control, protección, teleprotección y teledisparo de una posición de barra AT. Montaje de acuerdo a norma GE NNC002 de compañía distribuidora. Incluye: Suministro e instalación de una armario normalizado con todas las protecciones y el control de la posición montados y conexonados (embalaje, transporte, descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t.). Ajuste, configuración y ensayo de protecciones. Cálculos de ajustes. Pruebas y puesta en marcha de la posición completa, locales y por telemando según protocolos de la compañía distribuidora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	10.642,59 €			10.642,59 €
2.66	Ud	Armario de control y protección de centralizador de línea AT					
		Suministro y montaje de equipos de control, protección, teleprotección y teledisparo de una posición de centralizador de línea AT. Montaje de acuerdo a norma GE NNC002 de compañía distribuidora. Incluye: Suministro e instalación de una armario normalizado con todas las protecciones y el control de la posición montados y conexonados (embalaje, transporte, descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t.). Ajuste, configuración y ensayo de protecciones. Cálculos de ajustes. Pruebas y puesta en marcha de la posición completa, locales y por telemando según protocolos de la compañía distribuidora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						2,000	2,000
		Total Ud :	2,000	9.814,53 €			19.629,06 €

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.67	Ud	Armario de control y protección de centralizador trafo AT/MT Suministro y montaje de equipos de control, protección, teleprotección y teledisparo de centralizador de trafo AT/MT. Montaje de acuerdo a norma GE NNC002 de compañía distribuidora. Incluye: Suministro e instalación de una armario normalizado con todas las protecciones y el control de la posición montados y conexonados (embalaje, transporte, descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t.). Ajuste, configuración y ensayo de protecciones. Cálculos de ajustes. Pruebas y puesta en marcha de la posición completa, locales y por telemando según protocolos de la compañía distribuidora.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
		Total Ud :		1,000		9.814,53 €		9.814,53 €
2.68	Ud	Caja de formacion de tensiones Suministro e instalación de una caja de formación de tensión de la posición (incluye: embalaje, transporte, descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t.) Pruebas y puesta en marcha de la posición completa, locales y por telemando según protocolos de la compañía distribuidora.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
		Total Ud :		1,000		9.814,53 €		9.814,53 €
2.69	Ud	Sistema integrado remota para telecontrol Suministro y montaje de la U.C.S. de Control según norma de compañía suministradora. Incluye: compra del armario construido y probado (el suministro incluye configuración, transporte con seguro y p.e.s.) descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
		Total Ud :		1,000		108.423,86 €		108.423,86 €
2.70	Ud	Armario de contadores y registradores para R.P.M. construcción, instalación y p.e.s. de un armario de contadores y registradores para R.P.M. (incluye: embalaje, transporte, descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t.) Pruebas y puesta en marcha de la posición completa, locales y por telemando según protocolos de la compañía distribuidora.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
		Total Ud :		1,000		890,93 €		890,93 €
2.71	Ud	Unidad de sincronización horaria GPS Compra y montaje de unidad de sincronización horaria GPS (incluye: embalaje, transporte, descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t.) Pruebas y puesta en marcha de la posición completa, según protocolos de la compañía distribuidora.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
		Total Ud :		1,000		1.361,29 €		1.361,29 €

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.72	Ud	Compra y montaje de PC (con impresora y mesa) para mando local y para acceso a distancia a los equipos.					
		Compra y montaje de PC (con impresora y mesa) para mando local y para acceso a distancia a los equipos. Pruebas y puesta en marcha de la posición completa, según protocolos de la compañía distribuidora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	4.316,80 €			4.316,80 €
2.73	Ud	Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 250 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.					
		Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 250 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	6.035,73 €			6.035,73 €
2.74	Ud	Armario de servicios auxiliares C.C. 125 V					
		Suministro y montaje de equipos de control y protección de una posición cuadro S.A. de C.C. para dos distribuciones (Batería 1 y Batería 2), según criterios de diseño GE NNC002. Incluye: suministro e instalación de un armario normalizado con la distribución de CC Batería 1 y Batería 2 (embalaje, transporte, descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t.). Pruebas y puesta en marcha de la posición completa, locales y por telemando según protocolos de la compañía distribuidora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	3.809,06 €			3.809,06 €
2.75	Ud	Armario de servicios auxiliares C.A. 400 V					
		Suministro y montaje de los cuadros de distribución de los servicios auxiliares de C.C. Incluye: compra de todos los materiales (armario, UCPs de control, interruptores BT, etc), construcción en taller, embalaje, transporte con seguro, descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t., pruebas y p.e.s., según protocolos de la compañía distribuidora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	3.809,06 €			3.809,06 €
2.76	Ud	Armarios trafa de servicios auxiliares C.A. 400 V					
		Suministro y montaje de equipos de control y protección de una posición de trafa de servicios auxiliares de 250 kVA. Incluye: Suministro e instalación de un armario con los equipos de medida (embalaje, transporte, descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t.) y potencia de baja tensión. Pruebas y puesta en marcha de la posición completa, locales y por telemando según protocolos de la compañía distribuidora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000

Capítulo nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
Total Ud :			1,000	3.919,92 €	3.919,92 €		
2.77	Ud	Equipo cargador-bateria 125 V C.C.					
Suministro y montaje de un equipo cargador-bateria normalizado por la compañía distribuidora de 125 Vcc 100Ah. Incluye: compra equipo normalizado a suministrador homologado (el suministro incluye transporte con seguro y p.e.s.) descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
Total Ud :			1,000	1.201,33 €	1.201,33 €		
2.78	Ud	Equipo cargador-bateria 48 V C.C.					
Suministro y montaje de un equipo cargador-bateria normalizado por la compañía distribuidora de 48 Vcc. Incluye: compra equipo normalizado a suministrador homologado (el suministro incluye transporte con seguro y p.e.s.) descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación, anclaje y p.a.t.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
Total Ud :			1,000	1.201,33 €	1.201,33 €		
2.79	Ud	Equipos de comunicaciones intercambio señales. Armario de telecomunicaciones nodo central.					
Suministro y montaje de una armario de telecomunicaciones nodo central de acuerdo a normativa compañía distribuidora. Incluye: compra equipos normalizados a suministrador homologado (el suministro incluye transporte con seguro y p.e.s.) descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación anclaje y p.a.t. Se incluyen, pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
Total Ud :			1,000	60.036,40 €	60.036,40 €		
2.80	Ud	Equipos de comunicaciones intercambio señales. Armario de telecomunicaciones equipos de fibra optica.					
Suministro y montaje de una armario de telecomunicaciones con equipos fibra optica de acuerdo a normativa compañía distribuidora. Incluye: compra equipos normalizados a suministrador homologado (el suministro incluye transporte con seguro y p.e.s.) descarga, desembalaje, instalación en obra, nivelación anclaje y p.a.t. Se incluyen, pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
Total Ud :			1,000	56.889,77 €	56.889,77 €		
2.81	Ud	Red de toma de tierra para subestación electrica.					
Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 3.740 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 95 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 1.000 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 95 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de las estructuras y 999 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas en cruz y T, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo Franklin, con semiángulo de protección de 25° para un nivel de protección 1 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en pared o estructura sobre mástil telescópico de acero galvanizado en caliente, de 8 m de longitud, 2" de diámetro en la base y 1 1/2" de diámetro en punta. Incluso soportes, piezas especiales, pletina conductora de cobre estañado, vías de chispas, contador de los impactos de rayo recibidos, pieza de adaptación cabezal-mástil y acoplamiento cabezal-mástil-conductor, de latón, para mástil de 1 1/2" y bajante interior de pletina conductora de 30x2 mm, tubo de protección de la bajada y toma de tierra con pletina conductora de cobre estañado.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Parcial nº 2 EQUIPOS ELECTRICOS : 1.798.091,64 €

Capítulo nº 3 INSTALACIONES EXTERIORES AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
3.1	Ud	Farola, compuesta por columna de acero HEB-120, acabado pintado, 1 brazo de aluminio, acabado pintado, según detalle de plano ITE10102, para lámpara de halogenuros metálicos HIT de 250 W.					
		Farola, compuesta por columna de acero HEB-120, acabado pintado, 1 brazo de aluminio, acabado pintado, según detalle de plano ITE10102, y 1 luminaria de aluminio, acabado pintado, con óptica de alto rendimiento de aluminio anodizado y cierre de vidrio templado de 5 mm de espesor, para lámpara de halogenuros metálicos HIT de 250 W, clase de protección II, grado de protección IP65. Incluso dado de cimentación realizado con hormigón en masa HM-20/P/20/I, lámpara, accesorios y elementos de anclaje. Totalmente montada, conexonada y comprobada. Incluye: Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación del brazo. Colocación de la luminaria. Conexionado. Colocación de la lámpara y accesorios. Limpieza del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
						4,000	4,000
		Total Ud :	4,000		2.233,68 €		8.934,72 €
3.2	Ud	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 30x30x30 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 39,5x38,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular.					
		Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 30x30x30 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 39,5x38,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexonado de tubos. Conexonado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		6				6,000	
						6,000	6,000
						6,000	6,000
		Total Ud :	6,000		51,93 €		311,58 €
3.3	M	Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.					
		Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público, formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexonada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		250				250,000	
						250,000	250,000
						250,000	250,000
		Total m :	250,000		3,32 €		830,00 €

Capítulo nº 3 INSTALACIONES EXTERIORES AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.4	M	Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4 cables unipolares RZ1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.						
		Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RZ1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			250				250,000	
							250,000	250,000
							250,000	250,000
			Total m :		250,000	6,81 €		1.702,50 €
3.5	Ud	Cuadro de protección y control de alumbrado público, formado por caja de superficie de poliéster, de 800x250x1000 mm; 1 interruptor general automático (IGA), de 40 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P); 1 contactor; 2 interruptores automáticos magnetotérmicos, uno por cada circuito; 2 interruptores diferenciales, uno por cada circuito; y 1 interruptor automático magnetotérmico, 1 interruptor diferencial, 1 célula fotoeléctrica y 1 interruptor horario programable para el circuito de control.						
		Cuadro de protección y control de alumbrado público, formado por caja de superficie de poliéster, de 800x250x1000 mm, con grado de protección IP66, color gris RAL 7035; 1 interruptor general automático (IGA), de 40 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P); 1 contactor; 2 interruptores automáticos magnetotérmicos, uno por cada circuito; 2 interruptores diferenciales, uno por cada circuito; y 1 interruptor automático magnetotérmico, 1 interruptor diferencial, 1 célula fotoeléctrica y 1 interruptor horario programable para el circuito de control. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :		1,000	1.463,41 €		1.463,41 €
3.6	Ud	Elementos de seguridad para subestación						
		Suministro y colocación de elementos de protección y maniobra obligatorios para trabajos en alta tensión como pértigas aislantes, banquetas, guantes, cascos, botiquin, etc, adecuados a los niveles y tecnología de la subestación según los procedimientos editados por la compañía suministradora.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :		1,000	3.139,67 €		3.139,67 €
3.7	Ud	Bomba deposito de aceite						
		Suministro e instalación de electrobomba, para extracción de aceite en depósito. Totalmente terminado según planos constructivos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :		1,000	504,27 €		504,27 €
3.8	Ud	Amaestramiento de llaves						
		Suministro de llaves amaestradas de acceso a la subestación. Se entregaran hasta 10 llaves amaestradas con todas las puertas exteriores de la subestación.						

Capítulo nº 3 INSTALACIONES EXTERIORES AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :		1,000	138,01 €		138,01 €

3.9 Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización en subestación eléctrica, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización en subestación eléctrica, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según planimetría de proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de proyecto.

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :		1,000	1.623,65 €		1.623,65 €

3.10 Ud Fuente de alimentación estabilizada, con salida de 24 Vcc y 5 A, compuesta por caja metálica y módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, con grado de protección IP30. Incluso baterías.

Fuente de alimentación estabilizada, con salida de 24 Vcc y 5 A, compuesta por caja metálica y módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, con grado de protección IP30. Incluso baterías. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Colocación de las baterías. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :		1,000	208,83 €		208,83 €

3.11 Ud Extintor con carro, de nieve carbónica CO2, de eficacia B, con una botella de 10 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso ruedas.

Extintor con carro, de nieve carbónica CO2, de eficacia B, con una botella de 10 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso ruedas.

Incluye: Replanteo. Colocación del extintor.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :		1,000	266,17 €		266,17 €

Capítulo nº 3 INSTALACIONES EXTERIORES AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
3.12	Ud	Acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 50 m de longitud, que une la red de agua potable del edificio con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega.					
		Acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 50 m de longitud, que une la red de agua potable del edificio con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega.					
		Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tubos. Ejecución del relleno envolvente. Colocación del armario en la fachada. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.					
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :		1,000	1.664,06 €		1.664,06 €
3.13	M²	Ejecución de caseta de estructura ligera para instalación contra incendios según plano ITE20001, compuesta por: cimentación de hormigón, solera sobre encachado de piedra, cerramiento de bloque de hormigón aligerado, sin revestir, cubierta de panel sándwich sobre perfiles metálicos, instalación de electricidad, ventilación, agua y contra incendios, enlucido y pintura en paredes, falso techo de placas de escayola, puertas y rejillas metálicas.					
		Ejecución de caseta de estructura ligera para instalación contra incendios según plano ITE20001, compuesta por: cimentación de hormigón, solera sobre encachado de piedra, cerramiento de bloque de hormigón aligerado, sin revestir, cubierta de panel sándwich sobre perfiles metálicos, instalación de electricidad, ventilación, agua y contra incendios, enlucido y pintura en paredes, falso techo de placas de escayola, puertas y rejillas metálicas.					
		Incluye: Preparación del terreno. Excavación de pozos y zanjas. Hormigonado de la cimentación. Formación de la solera. Ejecución del cerramiento. Ejecución de la cubierta sobre perfiles. Revestimiento de suelos y paredes. Colocación del falso techo de placas. Colocación de la carpintería. Conexión a las instalaciones de la propia obra.					
		Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Proyecto.					
		Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Criterio de valoración económica: El precio incluye las ayudas de albañilería.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	8,000	5,000		40,000	
						40,000	40,000
						40,000	40,000
		Total m² :		40,000	150,52 €		6.020,80 €
3.14	M	Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja.					
		Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.					
		Incluye: Tendido del cable. Conexionado.					
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe	
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	100,000			100,000	
						100,000	100,000
						100,000	100,000
			Total m :	100,000	2,68 €		268,00 €

- Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	150,000			150,000	
				150,000	150,000

Capítulo nº 3 INSTALACIONES EXTERIORES AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
				150,000	150,000		
			Total m :	150,000	0,93 €		
					139,50 €		
3.18	Ud	Suministro e instalación en superficie de caja de derivación estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, con 7 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación.					
		Suministro e instalación en superficie de caja de derivación estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, con 7 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.					
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
						20,000	20,000
			Total Ud :	20,000	5,64 €		112,80 €
3.19	Ud	Suministro e instalación de boquilla pulverizadora de cono					
		Suministro e instalación de boquilla pulverizadora de cono, de angulo 90-180°, con factor K 17, para anillos superior e inferior y deposito de expansión de aceite del trafo, para presión optima de funcionamiento de 2 bar. De 1/2" de diametro, instalada con teflón. De material resisten a las acciones del medio no permitiendo la corrosión, realizandose en aleación de bronce. Incluso accesorios y piezas especiales para conexión a la red de distribución de agua.					
		Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.					
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		24				24,000	
						24,000	24,000
						24,000	24,000
			Total Ud :	24,000	32,62 €		782,88 €
3.20	M	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 3" DN 80 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.					
		Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 3" DN 80 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje, estructura soporte y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.					
		Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos.					
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		70				70,000	
						70,000	70,000
						70,000	70,000
			Total m :	70,000	60,10 €		4.207,00 €

Capítulo nº 3 INSTALACIONES EXTERIORES AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
3.21	M	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.					
		Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje, estructura soporte y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.					
		Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos.					
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		80				80,000	
						80,000	80,000
						80,000	80,000
			Total m :	80,000	32,43 €		2.594,40 €
3.22	M	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1" DN 25 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.					
		Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1" DN 25 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.					
		Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos.					
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
						20,000	20,000
			Total m :	20,000	21,08 €		421,60 €
3.23	Ud	Depósito para reserva de agua contra incendios de 15 m³ de capacidad.					
		Depósito para reserva de agua contra incendios de 15 m³ de capacidad, presurizado, prefabricado en acero de carbono, colocado en superficie, en posición horizontal, con patas. Incluso boca de hombre atornillada, tomas para entrada de agua, para aire comprimido (1 1/2"), para nivel de agua (1/2"), para válvula de seguridad (1/2"), presostato (1/2"), manómetro y salida general de 3" mediante brida de 8 taladros. Incluye: Replanteo. Colocación del depósito. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento y pp de pequeño material.					
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
			Total Ud :	1,000	3.196,30 €		3.196,30 €

Capítulo nº 3 INSTALACIONES EXTERIORES AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
3.24	Ud	Compresor para sistema de abastecimiento de agua contra incendios Compresor formado por; calderín con capacidad para 22 L, caudal mínimo de 270 L/min, motor electrico de 3 CV y suministro trifasico 230/400 V AC. Dotado de manómetro y presostato de control, así como de todo el pequeño material de montaje necesario. Incluido cuadro de control. Totalmente instalado, probado y legallizado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total ud :		1,000	1.119,11 €		1.119,11 €
3.25	Ud	Colector de Argón Colector de argón formado por conjunto de dos botellas en servicio y dos de reserva, presurizadas a 200 bar, con capacidad para 100 L; y todo el sistema de control requerido segun fabricante (electrovalculas, disparadores). Incluye la soportación, anclaje, carga de agente gaseoso y pequeño material de montaje necesario. Totalmente probada, instalada y certificada la unidad. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :		1,000	4.884,02 €		4.884,02 €
3.26	Ud	Puesto de control de diluvio Puesto de control de diluvio, formado por accesorios estandar de disparo, drenaje y pruebas; 2 manómetros; presostato de señalización del disparo; valvula de vaciado, valvula de drenaje automatico, valvula de enclavamiento de disparo, valvula de solenoide para disparo automatico, valvula de disparo manual, electrovavula de apertura automatica, valvula de diluvio. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :		1,000	3.158,98 €		3.158,98 €
3.27	Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y maneta metálica, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. Válvula de compuerta de husillo ascendente y maneta metálica, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							2,000	2,000
			Total Ud :		2,000	228,17 €		456,34 €

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
3.28	Ud	Detector termovelocimétrico convencional, formado por un elemento sensible a el incremento rápido de la temperatura para una temperatura máxima de alarma de 64°C, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación. Detector termovelocimétrico convencional, formado por un elemento sensible a el incremento rápido de la temperatura para una temperatura máxima de alarma de 64°C, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación de la base. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
						4,000	4,000
		Total Ud :	4,000		39,93 €		159,72 €
		Parcial nº 3 INSTALACIONES EXTERIORES AUXILIARES : 49.267,68 €					

Capítulo nº 4 ESTRUCTURAS METALICAS

Capítulo nº 5 LINEA AEREA AT

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
5.1	Ud	Replanteo topográfico de linea electrica de AT, con una distancia de 1km.					
		Replanteo topográfico de linea electrica de AT, con una distancia de 1km. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados de cada una de las misiones de control técnico a realizar en el ámbito del seguro decenal, relativas al cumplimiento de la garantía obligatoria prevista en el artículo 19.1.c de la L.O.E. Incluye: Control del proyecto. Control de la ejecución de obra. Redacción del informe de resultados. Criterio de medición de proyecto: Misiones de trabajos de topografía a realizar, según especificaciones del contrato entre el promotor y la instaladora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1,7				1,700	
						1,700	1,700
						1,700	1,700
		Total Ud :	1,700	1.825,87 €			3.103,98 €
5.2	Ud	Apoyo metálico denominación CO-27000-21, denominación normalizada AF-1 66KV 30-21 m CON, de 21 m de altura y 27000 daN de esfuerzo nominal, con función amarre angulo, empotrado en cuatro dados de hormigón en suelo no cohesivo.					
		Apoyo metálico denominación CO-27000-21, denominación normalizada AF-1 66KV 30-21 m CON, de 21 m de altura y 27000 daN de esfuerzo nominal, con función amarre angulo, compuesto de cabeza prismática y fuste troncopiramidal de sección cuadrada, empotrado en cuatro patas de dado de hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central, vertido desde camión, en suelo no cohesivo. Incluso excavación para cimentación con medios mecánicos, transporte y descarga. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Transporte y descarga. Excavación de la cimentación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Izado del apoyo. Colocación y aplomado. Vertido y compactación del hormigón. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apoyo 2		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	15.445,79 €			15.445,79 €
5.3	Ud	Apoyo metálico denominación CO-33000-24, denominación normalizada AF-1 66KV 30-24 m ENT, de 24 m de altura y 33000 daN de esfuerzo nominal, con función amarre angulo, empotrado en cuatro dados de hormigón en suelo no cohesivo.					
		Apoyo metálico denominación CO-33000-24, denominación normalizada AF-1 66KV 30-24 m ENT, de 24 m de altura y 33000 daN de esfuerzo nominal, con función amarre angulo, compuesto de cabeza prismática y fuste troncopiramidal de sección cuadrada, empotrado en cuatro patas de dado de hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central, vertido desde camión, en suelo no cohesivo. Incluso excavación para cimentación con medios mecánicos, transporte y descarga. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Transporte y descarga. Excavación de la cimentación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Izado del apoyo. Colocación y aplomado. Vertido y compactación del hormigón. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apoyo 5		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	17.043,31 €			17.043,31 €

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				128,000	128,000
		Total m² :	128,000	14,92 €	1.909,76 €

5.7 Ud Taco de teflón para una terna de cables AT

Suministro y montaje de taco de teflón mecanizado para una terna de cables aislados de AT. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.

[illegible]

5.8 Ud **Terminal interior termoretractil 36/66 kV 1000 mm2 Al**

Confección de terminal interior termoretráctil de 36/66 kV de 1000 mm2 Al realizados según KNE001 y según instrucciones particulares facilitadas por el fabricante. Incluye todos los trabajos, el conector de tornillería y materiales auxiliares necesarios para la correcta ejecución del terminal. Se incluye instalación y conexonado a celda o línea y descargo en caso necesario. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra

[illegible]

5.9 Ud **Abrazadera para cables de potencia**

Abrazadera para cables de potencia. Incluye todos los trabajos, el conector de tornillería y materiales auxiliares necesarios para la correcta ejecución.

[illegible]

5.10 Ud. **Autovalvulas-Pararrayos de 66 kV**

Suministro y montaje de autovalvulas-pararrayos de 66 kV. Incluye contador de descargas. Resto de características SNE020 y GSH005. Incluyendo el transporte, desembalaje (si fuera necesario), izado, nivelado, montaje de aisladores de anillo y contador de descargas y los cables de conexión de este último, y en general todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del pararrayos. Incluyendo grúa. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra

[illegible]

Capítulo nº 5 LINEA AEREA AT

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
5.11	M	Muro de vallado de parcela, de 2.70 m de altura, continuo, de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.						
Formación de vallado de parcela con muro de 2.70 m de altura, continuo, de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso limpieza y preparación de la superficie de apoyo, formación de juntas, ejecución de encuentros, pilastras de arriostramiento y piezas especiales. Sin incluir revestimientos. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Muro perimetral antiescalo en conversión aéreo-subterránea según norma ENDESA, NDZ001.	4	5,000			20,000	
							20,000	20,000
							20,000	20,000
		Total m :		20,000		96,44 €		1.928,80 €
5.12	Ud	Aislador composite de 72.5 kV CS 120 SB 325/1.813-762.						
Aislador composite de 72.5 kV CS 120 SB 325/1.813-762 instalados según EDE GSCH004 y según instrucciones particulares facilitadas por el fabricante. Incluye todos los trabajos, el conector de tornillería y materiales auxiliares necesarios para la correcta ejecución del amarre o suspensión y elementos auxiliares para protección avifauna. Se incluye instalación y conexionado a línea y descargo en caso necesario. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			30				30,000	
							30,000	30,000
							30,000	30,000
		Total Ud :		30,000		267,56 €		8.026,80 €
5.13	Km	Suministro, tendido y tensado de cable LA 280 (Hawk) 242-AL1/39-ST1A.						
Suministro, tendido y tensado de cable LA 280 (Hawk) 242-AL1/39-ST1A. instalados según EDE LNE001 y según instrucciones particulares facilitadas por el fabricante. Incluye todos los trabajos, las grapas, tornillería y materiales auxiliares necesarios para la correcta ejecución del amarre o suspensión y elementos auxiliares para protección avifauna. Se incluye instalación y conexionado a línea y descargo en caso necesario. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		FASES	6	1,344			8,064	
		RECORTES, DESPUNTES Y CATENARIA	0,15	1,344	6,000		1,210	
							9,274	9,274
							9,274	9,274
		Total kM :		9,274		23.000,89 €		213.310,25 €
5.14	Km	Suministro, tendido y tensado de cable OPGW-48.						
Suministro, tendido y tensado de cable OPGW-48 instalados según EDE NNJ001 y según instrucciones particulares facilitadas por el fabricante. Incluye todos los trabajos, las grapas, tornillería y materiales auxiliares necesarios para la correcta ejecución del amarre o suspensión y elementos auxiliares para protección avifauna. Se incluye instalación y conexionado a línea y descargo en caso necesario. Se incluyen pruebas, ensayos. Totalmente instalado en obra.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Protección	1	1,344			1,344	
		Recortes, despuntes y catenaria	0,15	1,344			0,202	
							1,546	1,546
							1,546	1,546
		Total kM :		1,546		10.662,79 €		16.484,67 €
Parcial nº 5 LINEA AEREA AT :							296.743,85 €	

Capítulo nº 6 HONORARIOS Y TRAMITES

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
6.1	Ud	Condiciones técnico economicas compañía suministradora					
		Pago del importe de las condiciones técnico económicas para el suministro y conexón, indicadas por la compañía suministradora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		198.734,39 €		198.734,39 €
6.2	Ud	Ingeniería de control y protección de posición MT					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de control y protección de posición MT					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.3	Ud	Ingeniería de control y protección de posición AT					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de control y protección de posición AT					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						2,000	2,000
		Total Ud :	2,000		16.561,19 €		33.122,38 €
6.4	Ud	Ingeniería de control y protección de posición Transformador					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de control y protección de posición Transformador					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.5	Ud	Ingeniería de control y protección de SS.AA					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de control y protección de servicios auxiliares de CA y CC					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.6	Ud	Ingeniería de calculo y ajustes de selectividad					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de cálculos y ajustes de selectividad de protecciones					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.7	Ud	Ingeniería de lógicas de control					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de lógicas y control de subestación electrica.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	

Capítulo nº 6 HONORARIOS Y TRAMITES

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.8	Ud	Ingeniería de supervisión y control de obra					
		Honorarios supervisión y control de obra					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.9	Ud	Ingeniería de redacción proyecto AST-BUILD					
		Ingenieria de redacción de proyecto AST-BUILD y protocolos de maniobra y actuación, para la entrega a la compañía suministradora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.10	Ud	Ingeniería de control y protección de barras MT					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de control y protección de barras MT					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.11	Ud	Ingeniería de control y protección de barras AT					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de control y protección de barras AT					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.12	Ud	Ingeniería de control y protección de diferencial de barras para una posición					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de control y protediferencial de barras para una posición					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.13	Ud	Ingeniería de control y protección de maquina trafo de dos devanados					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de control y protección de maquina trafo de dos devanados					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €

Capítulo nº 6 HONORARIOS Y TRAMITES

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
6.14	Ud	Ingeniería de control y protección de remota Sicop o ampliación de una posición					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de control y protección de remota Sicop o ampliación de una posición					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.15	Ud	Redacción de esquema unifilar general con los secundarios de TT y TI					
		Honorarios técnicos para Redacción de esquema unifilar general con los secundarios de TT y TI					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		463,14 €		463,14 €
6.16	Ud	Ingeniería de control y protección de remota telecontrol AT convencional					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de control y protección de remota telecontrol AT convencional					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.17	Ud	Ingeniería de control y telemando apoyo MT					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de control y telemando apoyo MT					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.18	Ud	Ingeniería de control para sistema de comunicacion protecciones y equipos de comunicaciones					
		Honorarios técnicos para Ingeniería de control para sistema de comunicacion protecciones y equipos de comunicaciones					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		16.561,19 €		16.561,19 €
6.19	Ud	Conjunto de pruebas de puesta en marcha y servicio a realizar por ingenieria acreditado en el área técnica correspondiente de la compañía suministradora, para comprobar el correcto funcionamiento, así como para poner en marcha de la subestación electrica. Incluso informe de resultados.					
		Conjunto de pruebas de puesta en marcha y servicio a realizar por ingenieria acreditado en el área técnica correspondiente de la compañía suministradora, para comprobar el correcto funcionamiento, así como para poner en marcha de la subestación electrica. Incluso informe de resultados. Incluye: Realización de las pruebas. Redacción de informe de los resultados de las pruebas realizadas. Criterio de medición de proyecto: Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de pruebas realizadas por ingenieria según especificaciones de EDE.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000

Capítulo nº 6 HONORARIOS Y TRAMITES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
Total Ud :			1,000	16.561,19 €	16.561,19 €		
6.20	Ud	Control técnico de obra por OCT en subestación electrica de entre 1000 y 5000 m² de superficie, situada a una distancia mayor de 5 km.					
		Control técnico de obra por OCT en subestación electrica de entre 1000 y 5000 m² de superficie situada a una distancia mayor de 5 km. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados de cada una de las misiones de control técnico a realizar en el ámbito del seguro decenal, relativas al cumplimiento de la garantía obligatoria prevista en el artículo 19.1.c de la L.O.E. Incluye: Control del proyecto. Control de la ejecución de obra. Redacción del informe de resultados. Criterio de medición de proyecto: Misiones de control técnico a realizar, según especificaciones del contrato entre el promotor y la OCT.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
Total Ud :			1,000	2.608,39 €	2.608,39 €		
Parcial nº 6 HONORARIOS Y TRAMITES :					499.907,34 €		

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
7.1	M³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.					
		Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	18,770	12,300	5,750	1.327,508	
		1	17,120	9,100	3,650	568,641	
		1	6,360	9,100	3,100	179,416	
Recortes		0,1	2.075,000			207,500	
						2.283,065	2.283,065
						2.283,065	2.283,065
		Total m³ :	2.283,065			3,83 €	8.744,14 €
7.2	M³	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.					
		Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	18,770	12,300	5,750	1.327,508	
		1	17,120	9,100	3,650	568,641	
		1	6,360	9,100	3,100	179,416	
Esponjamiento		0,25	2.075,000			518,750	
						2.594,315	2.594,315
						2.594,315	2.594,315
		Total m³ :	2.594,315			0,71 €	1.841,96 €
7.3	M²	Compactación mecánica de fondo de excavación, con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.					
		Compactación mecánica de fondo de excavación, con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	18,770	12,300		230,871	
		1	17,120	9,100		155,792	
		1	6,360	9,100		57,876	
						444,539	444,539
						444,539	444,539
		Total m² :	444,539			1,12 €	497,88 €
7.4	M³	Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural granítica, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.					
		Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural granítica, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	18,770	12,300	0,150	34,631	
		1	17,120	9,100	0,150	23,369	
		1	6,360	9,100	0,150	8,681	
						66,681	66,681
						66,681	66,681
		Total m³ :	66,681			24,34 €	1.623,02 €

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
7.5	M³	Relleno en trasdós de muro de hormigón, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.				
		Relleno en trasdós de muro de hormigón, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	16,000	1,000	3,500	112,000	
	2	9,500	1,000	3,500	66,500	
					178,500	178,500
					178,500	178,500
	Total m³ :		178,500	21,19 €		3.782,42 €
7.6	M³	Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 70 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.				
		Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 70 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	16,000	0,200	3,500	22,400	
	1	9,500	0,400	3,500	13,300	
	1	9,500	0,200	3,500	6,650	
	2	13,500	0,400	1,000	10,800	
	2	5,000	0,400	1,000	4,000	
					57,150	57,150
					57,150	57,150
	Total m³ :		57,150	143,08 €		8.177,02 €
7.7	M²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.				
		Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	18,770	12,300	0,200	46,174	
	1	17,120	9,100	0,200	31,158	
	1	6,360	9,100	0,200	11,575	
					88,907	88,907
					88,907	88,907
	Total m² :		88,907	6,20 €		551,22 €
7.8	M³	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, separadores y tubos para paso de instalaciones.				
		Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, separadores y tubos para paso de instalaciones.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	18,770	12,300	1,050	242,415	
	1	24,840	9,100	1,050	237,346	
					479,761	479,761
					479,761	479,761

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
			Total m³ :	479,761	145,11 €	69.618,12 €	
7.9	M²	Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para losa de cimentación, formado por tableros de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para losa de cimentación, formado por tableros de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	18,770		1,050	39,417	
		2	12,300		1,050	25,830	
		2	24,840		1,050	52,164	
		2	9,100		1,050	19,110	
						136,521	136,521
						136,521	136,521
			Total m² :	136,521	17,00 €	2.320,86 €	
7.10	M²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado a una cara con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso tubos para paso de instalaciones; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado a una cara con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso tubos para paso de instalaciones; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	13,500		1,000	27,000	
		2	5,000		1,000	10,000	
						37,000	37,000
						37,000	37,000
			Total m² :	37,000	21,13 €	781,81 €	
7.11	M²	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso tubos para paso de instalaciones; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso tubos para paso de instalaciones; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	16,000		3,500	112,000	
		2	9,500		3,500	66,500	
						178,500	178,500
						178,500	178,500
			Total m² :	178,500	15,64 €	2.791,74 €	

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
7.12	M²	Impermeabilización de losa de cimentación, con geocompuesto de bentonita de sodio, de 6 mm de espesor, formado por un geotextil no tejido de polipropileno, de 200 g/m², 5 kg/m² de gránulos de bentonita de sodio natural y un geotextil tejido de polipropileno, de 110 g/m², colocado con solapes en la base de la losa, sobre una capa de hormigón de limpieza, fijado con puntas de acero, para evitar su desplazamiento, preparada para recibir directamente el hormigón de la losa de cimentación. Incluso bentonita granular, para el sellado de juntas en puntos singulares.				
		Impermeabilización de losa de cimentación, con geocompuesto de bentonita de sodio, de 6 mm de espesor, formado por un geotextil no tejido de polipropileno, de 200 g/m², 5 kg/m² de gránulos de bentonita de sodio natural y un geotextil tejido de polipropileno, de 110 g/m², colocado con solapes en la base de la losa, sobre una capa de hormigón de limpieza, fijado con puntas de acero, para evitar su desplazamiento, preparada para recibir directamente el hormigón de la losa de cimentación. Incluso bentonita granular, para el sellado de juntas en puntos singulares.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	18,770	12,300		230,871	
	1	24,840	9,100		226,044	
					456,915	456,915
					456,915	456,915
	Total m² :		456,915	6,24 €		2.851,15 €
7.13	M²	Drenaje de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,5 kg/m²; colocada con solapes, con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado, fijada con rosetas (2 ud/m²). Incluso perfil metálico para remate superior y banda autoadhesiva para aumentar la estanqueidad de las juntas de solape.				
		Drenaje de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,5 kg/m²; colocada con solapes, con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado, fijada con rosetas (2 ud/m²). Incluso perfil metálico para remate superior y banda autoadhesiva para aumentar la estanqueidad de las juntas de solape.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	13,500		1,000	27,000	
	2	5,000		1,000	10,000	
	2	16,000		3,500	112,000	
	2	9,500		3,500	66,500	
					215,500	215,500
					215,500	215,500
	Total m² :		215,500	9,13 €		1.967,52 €
7.14	M²	Drenaje bajo losa de cimentación, con lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², colocada con solapes en la base de la losa, sobre el terreno; preparada para recibir directamente el hormigón de la losa de cimentación.				
		Drenaje bajo losa de cimentación, con lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², colocada con solapes en la base de la losa, sobre el terreno; preparada para recibir directamente el hormigón de la losa de cimentación.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	18,770	12,300		230,871	
	1	24,840	9,100		226,044	
					456,915	456,915
					456,915	456,915
	Total m² :		456,915	4,05 €		1.850,51 €

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
7.15	M²	Drenaje bajo solera en contacto con el terreno, con lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², colocada con solapes en la base de la solera, sobre el terreno; preparada para recibir directamente el hormigón de la solera. Drenaje bajo solera en contacto con el terreno, con lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², colocada con solapes en la base de la solera, sobre el terreno; preparada para recibir directamente el hormigón de la solera.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	18,770	12,300		230,871	
			1	24,840	9,100		226,044	
							456,915	456,915
							456,915	456,915
			Total m² :		456,915		4,05 €	1.850,51 €
7.16	M²	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, para pavimento industrial o decorativo, realizada con hormigón HAF-25/CR/B/20/IIa, con aditivo hidrófugo, con un contenido de fibras de refuerzo de 0,6 kg/m³ y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendidora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²). Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, para pavimento industrial o decorativo, realizada con hormigón HAF-25/CR/B/20/IIa, con aditivo hidrófugo, con un contenido de fibras de refuerzo 0,6 kg/m³ y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendidora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	18,770	12,300		230,871	
			1	24,840	9,100		226,044	
							456,915	456,915
							456,915	456,915
			Total m² :		456,915		23,92 €	10.929,41 €
7.17	Ud	Pilar prefabricado de hormigón armado de sección 40x40 cm, de 5 m de altura, para acabado visto del hormigón, con dos ménsulas a dos caras y al mismo nivel. Pilar prefabricado de hormigón armado de sección 40x40 cm, de 5 m de altura, para acabado visto del hormigón, con dos ménsulas a dos caras y al mismo nivel.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			13				13,000	
							13,000	13,000
							13,000	13,000
			Total Ud :		13,000		343,93 €	4.471,09 €
7.18	Ud	Pilar prefabricado de hormigón armado de sección 50x40 cm, de 5 m de altura, para acabado visto del hormigón, con dos ménsulas a dos caras y al mismo nivel. Pilar prefabricado de hormigón armado de sección 50x40 cm, de 5 m de altura, para acabado visto del hormigón, con dos ménsulas a dos caras y al mismo nivel.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
							6,000	6,000
			Total Ud :		6,000		357,26 €	2.143,56 €

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
			Total m² :	24,290	73,33 €	1.781,19 €		
7.23	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
							10,000	10,000
			Total Ud :	10,000		28,43 €		284,30 €
7.24	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	120,000			120,000	
							120,000	120,000
							120,000	120,000
			Total kg :	120,000		1,36 €		163,20 €
7.25	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	640,000			640,000	
							640,000	640,000
							640,000	640,000
			Total kg :	640,000		1,32 €		844,80 €
7.26	M	Impermeabilización de junta de construcción, vertical u horizontal, expuesta a presión hidrostática, temporal o permanente, con perfil hidroexpansivo de bentonita, de expansión controlada en contacto con agua, de 20x10 mm, colocado con solapes, fijado con adhesivo y clavos cada 30 cm. Impermeabilización de junta de construcción, vertical u horizontal, expuesta a presión hidrostática, temporal o permanente, con perfil hidroexpansivo de bentonita, de expansión controlada en contacto con agua, de 20x10 mm, colocado con solapes, fijado con adhesivo y clavos cada 30 cm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	350,000			350,000	
							350,000	350,000
							350,000	350,000
			Total m :	350,000		4,93 €		1.725,50 €

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
7.27	Ud	Anclaje mecánico de seguridad por expansión, de acero galvanizado, M12x145/50, de 12 mm de diámetro y 145 mm de longitud, insertado en perforación de 14 mm de diámetro y 95 mm de profundidad mínima, realizada mediante taladro con martillo percutor y broca, sobre elemento fisurado o no fisurado, de hormigón de 20 N/mm² de resistencia característica mínima y 50 N/mm² de resistencia característica máxima.					
		Anclaje mecánico de seguridad por expansión, de acero galvanizado, M12x145/50, de 12 mm de diámetro y 145 mm de longitud, insertado en perforación de 14 mm de diámetro y 95 mm de profundidad mínima, realizada mediante taladro con martillo percutor y broca, sobre elemento fisurado o no fisurado, de hormigón de 20 N/mm² de resistencia característica mínima y 50 N/mm² de resistencia característica máxima.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		40				40,000	
						40,000	40,000
						40,000	40,000
		Total Ud :	40,000		4,56 €		182,40 €
7.28	M	Viga prefabricada de hormigón armado tipo I, de 60 cm de altura y 20 cm de anchura de alma, con un momento flector máximo de 1100 kN·m.					
		Viga prefabricada de hormigón armado tipo I, de 60 cm de altura y 20 cm de anchura de alma, con un momento flector máximo de 1100 kN·m.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	8,330			16,660	
		2	7,350			14,700	
		2	9,100			18,200	
						49,560	49,560
						49,560	49,560
		Total m :	49,560		100,68 €		4.989,70 €
7.29	M²	Losa de 20 + 10 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 20 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 17 kN·m/m, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión, realizados con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m², y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apuntalamiento y desapuntalamiento de la losa. Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado, alambre de atar y separadores.					
		Losa de 20 + 10 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 20 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 17 kN·m/m, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión, realizados con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m², y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apuntalamiento y desapuntalamiento de la losa. Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado, alambre de atar y separadores.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	10,200	16,700		170,340	
		1	24,520	8,000		196,160	
						366,500	366,500
						366,500	366,500
		Total m² :	366,500		67,66 €		24.797,39 €

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
7.30	M²	Losa de 26 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 26 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 22 kN·m/m, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión, realizados con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m², y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apuntalamiento y desapuntalamiento de la losa. Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado, alambre de atar y separadores. Losa de 26 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 26 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 22 kN·m/m, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión, realizados con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m², y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apuntalamiento y desapuntalamiento de la losa. Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado, alambre de atar y separadores.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	9,600	16,080		154,368	
						154,368	154,368
						154,368	154,368
		Total m² :		154,368	72,59 €		11.205,57 €
7.31	Ud	Escalera recta metalica, con barandilla de barandilla metalica ambos lados, para salvar una altura entre plantas de hasta 350,0 cm, fijada mecánicamente a la estructura, tradata y pintada. Escalera recta metalica, con barandilla de barandilla metalica ambos lados, para salvar una altura entre plantas de hasta 350,0 cm, fijada mecánicamente a la estructura, tradata y pintada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :		1,000	540,57 €		540,57 €
7.32	Ud	Preparacion suelo trafo de servicios auxiliares. Preparación y adecuación de suelo en recinto de transformadores de servicios auxiliares, comprendiendo; recrecidos, formación de pendientes, hucos de 200 mm de diametro, recibido de tubo de acero para recogida de aceite, railes de rodadura con perfels UPN y IPN-80, alisado de superficie y encofrados necesarios. Incluye: anclaje, nivelación, soldaduras, tratamiento antioxidante y pintura de acabado de railes, elementos complementarios, pequeño material y ayudas de albañilería. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :		1,000	523,67 €		523,67 €
7.33	M²	Hoja de partición interior de 12 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado para revestir, 24x12x7 cm, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura. Hoja de partición interior de 12 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado para revestir, 24x12x7 cm, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio		Importe
			1	7,400	4,000	29,600	
			1	1,620	4,000	6,480	
			1	2,200	4,000	8,800	
			2	2,290	4,000	18,320	
			2	2,400	4,000	19,200	
						82,400	82,400
						82,400	82,400
		Total m² :		82,400		19,36 €	1.595,26 €
7.34	M²	Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material.					
		Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	1,620		4,000	12,960	
		2	2,200		4,000	17,600	
						30,560	30,560
						30,560	30,560
		Total m² :		30,560		14,60 €	446,18 €
7.35	M²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de más de 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.					
		Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de más de 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	7,400		4,000	59,200	
		1	1,620		4,000	6,480	
		1	2,200		4,000	8,800	
		4	2,290		4,000	36,640	
		4	2,400		4,000	38,400	
						149,520	149,520
						149,520	149,520
		Total m² :		149,520		8,35 €	1.248,49 €
7.36	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.					
		Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	24,170	7,800		188,526	
		2	16,480	10,000		329,600	
						518,126	518,126
						518,126	518,126
		Total m² :		518,126		2,76 €	1.430,03 €

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
7.37	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de climatización formada por: conductos con sus accesorios y piezas especiales, rejillas, bocas de ventilación, compuertas, toberas, reguladores, difusores, cualquier otro elemento componente de la instalación y p/p de conexiones a las redes eléctrica, de fontanería y de salubridad, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.					
		Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de climatización formada por: conductos con sus accesorios y piezas especiales, rejillas, bocas de ventilación, compuertas, toberas, reguladores, difusores, cualquier otro elemento componente de la instalación y p/p de conexiones a las redes eléctrica, de fontanería y de salubridad, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	24,170	7,800		188,526	
		2	16,480	10,000		329,600	
						518,126	518,126
						518,126	518,126
		Total m² :	518,126		2,73 €		1.414,48 €
7.38	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.					
		Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	24,170	7,800		188,526	
		2	16,480	10,000		329,600	
						518,126	518,126
						518,126	518,126
		Total m² :	518,126		5,57 €		2.885,96 €
7.39	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.					
		Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	24,170	7,800		188,526	
		2	16,480	10,000		329,600	
						518,126	518,126
						518,126	518,126
		Total m² :	518,126		3,70 €		1.917,07 €

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
7.40	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de apliques y luminarias para iluminación, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.						
		Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de apliques y luminarias para iluminación, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	24,170	7,800		188,526	
			2	16,480	10,000		329,600	
							518,126	518,126
							518,126	518,126
			Total m² :		518,126		1,73 €	896,36 €
7.41	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de protección contra incendios formada por: equipos de detección y alarma, alumbrado de emergencia, equipos de extinción, ventilación, mecanismos y accesorios, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.						
		Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de protección contra incendios formada por: equipos de detección y alarma, alumbrado de emergencia, equipos de extinción, ventilación, mecanismos y accesorios, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	24,170	7,800		188,526	
			2	16,480	10,000		329,600	
							518,126	518,126
							518,126	518,126
			Total m² :		518,126		1,87 €	968,90 €
7.42	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de seguridad formada por: central microprocesadora, detectores, señalizadores, mecanismos y accesorios, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.						
		Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de seguridad formada por: central microprocesadora, detectores, señalizadores, mecanismos y accesorios, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	24,170	7,800		188,526	
			2	16,480	10,000		329,600	
							518,126	518,126
							518,126	518,126
			Total m² :		518,126		1,96 €	1.015,53 €
7.43	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de protección frente al rayo formada por: elementos de captación, mástiles, red conductora, puesta a tierra, mecanismos y accesorios, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.						
		Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de protección frente al rayo formada por: elementos de captación, mástiles, red conductora, puesta a tierra, mecanismos y accesorios, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	24,170	7,800		188,526	
			2	16,480	10,000		329,600	

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
				518,126	518,126		
				518,126	518,126		
			Total m² :	518,126	2,02 €	1.046,61 €	
7.44	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.					
		Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	24,170	7,800		188,526	
		2	16,480	10,000		329,600	
						518,126	518,126
						518,126	518,126
			Total m² :	518,126	3,27 €		1.694,27 €
7.45	Ud	Limpieza final de obra en edificio de otros usos, con una superficie construida media de 500 m², incluyendo los trabajos de eliminación de la suciedad y el polvo acumulado en paramentos y carpinterías, limpieza y desinfección de baños y aseos, limpieza de cristales y carpinterías exteriores, eliminación de manchas y restos de yeso y mortero adheridos en suelos y otros elementos, recogida y retirada de plásticos y cartones, todo ello junto con los demás restos de fin de obra depositados en el contenedor de residuos para su transporte a vertedero autorizado.					
		Limpieza final de obra en edificio de otros usos, con una superficie construida media de 500 m², incluyendo los trabajos de eliminación de la suciedad y el polvo acumulado en paramentos y carpinterías, limpieza y desinfección de baños y aseos, limpieza de cristales y carpinterías exteriores, eliminación de manchas y restos de yeso y mortero adheridos en suelos y otros elementos, recogida y retirada de plásticos y cartones, todo ello junto con los demás restos de fin de obra depositados en el contenedor de residuos para su transporte a vertedero autorizado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
			Total Ud :	1,000	508,25 €		508,25 €
7.46	M²	Repercusión por m² de superficie construida de obra de las horas de peón ordinario dedicadas a la limpieza periódica de la obra, en edificio de otros usos, tras la terminación de los diferentes oficios que intervienen durante la ejecución de la obra, y no tengan incluida la limpieza en su precio.					
		Repercusión por m² de superficie construida de obra de las horas de peón ordinario dedicadas a la limpieza periódica de la obra, en edificio de otros usos, tras la terminación de los diferentes oficios que intervienen durante la ejecución de la obra, y no tengan incluida la limpieza en su precio.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	24,170	7,800		188,526	
		2	16,480	10,000		329,600	
						518,126	518,126
						518,126	518,126
			Total m² :	518,126	1,17 €		606,21 €
7.47	Ud	Perforación por vía húmeda en forjado de hormigón con capa de compresión y bovedilla, de 252 mm de diámetro, hasta una profundidad máxima de 35 cm, realizada con perforadora con corona diamantada, para el paso de instalaciones.					
		Perforación por vía húmeda en forjado de hormigón con capa de compresión y bovedilla, de 252 mm de diámetro, hasta una profundidad máxima de 35 cm, realizada con perforadora con corona diamantada, para el paso de instalaciones.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
			15	15,000			
				15,000	15,000		
				15,000	15,000		
			Total Ud :	15,000	13,98 €		
					209,70 €		
7.48	Ud	Perforación por vía húmeda en muro de hormigón macizo, de 252 mm de diámetro, hasta una profundidad máxima de 35 cm, realizada con perforadora con corona diamantada, para el paso de instalaciones.					
		Perforación por vía húmeda en muro de hormigón macizo, de 252 mm de diámetro, hasta una profundidad máxima de 35 cm, realizada con perforadora con corona diamantada, para el paso de instalaciones.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		15				15,000	
						15,000	15,000
						15,000	15,000
			Total Ud :	15,000	87,01 €		1.305,15 €
7.49	M²	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.					
		Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	16,000		5,500	176,000	
		2	16,000		3,850	123,200	
		2	24,130		4,600	221,996	
		2	10,000		5,500	110,000	
		1	7,800		4,600	35,880	
						667,076	667,076
						667,076	667,076
			Total m² :	667,076	18,40 €		12.274,20 €
7.50	M²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, más de 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material.					
		Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, más de 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	7,400		4,000	59,200	
		1	1,620		4,000	6,480	
		1	2,200		4,000	8,800	
		4	2,290		4,000	36,640	
		4	2,400		4,000	38,400	
						149,520	149,520
						149,520	149,520
			Total m² :	149,520	12,57 €		1.879,47 €
7.51	Ud	Recibido de premarco metálico con patillas de anclaje, con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10, para fijar posteriormente, sobre él, el marco de la carpintería exterior de entre 2 y 4 m² de superficie.					
		Recibido de premarco metálico con patillas de anclaje, con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10, para fijar posteriormente, sobre él, el marco de la carpintería exterior de entre 2 y 4 m² de superficie.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P1		5				5,000	
P5		1				1,000	
P6		2				2,000	
						8,000	8,000
						8,000	8,000

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
				41,220	41,220		
Total m :				41,220	22,82 €	940,64 €	
7.56	M	Bajante circular de aluminio lacado, de diametro 110 mm.					
Bajante circular de aluminio lacado, de diametro 110 mm.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	5,300			10,600	
		5	4,150			20,750	
						31,350	31,350
						31,350	31,350
Total m :				31,350	16,67 €	522,60 €	
7.57	M²	Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y ángulos de PVC.					
Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y ángulos de PVC.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	1,620		4,000	12,960	
		2	2,200		4,000	17,600	
						30,560	30,560
						30,560	30,560
Total m² :				30,560	21,29 €	650,62 €	
7.58	M²	Solado de losetas de hormigón para uso exterior, de 9 pastillas, resistencia a flexión T, carga de rotura 3, resistencia al desgaste G, 20x20x3 cm, gris, para uso privado en exteriores en zona de aceras y paseos, colocadas al tendido sobre capa de arena-cemento; todo ello realizado sobre solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 30 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado.					
Solado de losetas de hormigón para uso exterior, de 9 pastillas, resistencia a flexión T, carga de rotura 3, resistencia al desgaste G, 20x20x3 cm, gris, para uso privado en exteriores en zona de aceras y paseos, colocadas al tendido sobre capa de arena-cemento; todo ello realizado sobre solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 30 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acerado perimetral del edificio		1	110,000	1,500		165,000	
						165,000	165,000
						165,000	165,000
Total m² :				165,000	36,57 €	6.034,05 €	
7.59	M	Bordillo - Recto - MC - A1 (20x14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de 20 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, industrial, M-5.					
Bordillo - Recto - MC - A1 (20x14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de 20 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, industrial, M-5.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	115,000			115,000	
						115,000	115,000
						115,000	115,000
Total m :				115,000	17,94 €	2.063,10 €	
7.60	M	Junta de retracción en pavimento continuo de hormigón, de 5 a 10 mm de anchura y 20 mm de profundidad, mediante corte con disco de diamante.					

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	100,000			100,000	
							100,000	100,000
							100,000	100,000
			Total m :		100,000	3,46 €		346,00 €
7.61	M²	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color gris, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,23 l/m² cada mano); sobre suelo tipo de garaje de hormigón.						
		Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color gris, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,23 l/m² cada mano); sobre suelo tipo de garaje de hormigón.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	18,770	12,300		230,871	
			1	24,840	9,100		226,044	
			-1	51,800			-51,800	
							405,115	405,115
							405,115	405,115
			Total m² :		405,115	6,07 €		2.459,05 €
7.62	M²	Falso techo registrable, para uso industrial, situado a una altura mayor o igual a 4 m, formado por panel de lana de vidrio compuesto por módulos de 1200x600x50 mm, acabado en relieve color aluminio, con perfilera vista T 24.						
		Falso techo registrable, para uso industrial, situado a una altura mayor o igual a 4 m, formado por panel de lana de vidrio compuesto por módulos de 1200x600x50 mm, acabado en relieve color aluminio, con perfilera vista T 24.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	51,800			51,800	
		Sala de control					51,800	51,800
							51,800	51,800
			Total m² :		51,800	16,89 €		874,90 €
7.63	M²	Suelo técnico registrable, formado por paneles de 600x600 mm, con núcleo de tablero aglomerado de madera de alta densidad, 650 kg/m³, y 30 mm de espesor, con chapa de acero en la cara inferior, con canteado perimetral de PVC de 18 mm, protegiendo el canto vivo del pavimento; apoyados sobre pedestales regulables para alturas de 350 a 500 mm, de acero zincado con cabeza con junta antivibratoria, fijados al soporte con pegamento y arriostrados entre ellos mediante estructura adicional de travesaños; clasificación 4/2/A/2, según UNE-EN 12825 y Euroclase Bfl-s1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1 y acabado superior de pavimento vinílico heterogéneo, de 3,2 mm de espesor total, con capa de uso de 1,00 mm de espesor, con tratamiento de protección superficial PUR, color a elegir, suministrado en losetas de 60,96x60,96 cm.						
		Suelo técnico registrable, formado por paneles de 600x600 mm, con núcleo de tablero aglomerado de madera de alta densidad, 650 kg/m³, y 30 mm de espesor, con chapa de acero en la cara inferior, con canteado perimetral de PVC de 18 mm, protegiendo el canto vivo del pavimento; apoyados sobre pedestales regulables para alturas de 350 a 500 mm, de acero zincado con cabeza con junta antivibratoria, fijados al soporte con pegamento y arriostrados entre ellos mediante estructura adicional de travesaños; clasificación 4/2/A/2, según UNE-EN 12825 y Euroclase Bfl-s1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1 y acabado superior de pavimento vinílico heterogéneo, de 3,2 mm de espesor total, con capa de uso de 1,00 mm de espesor, con tratamiento de protección superficial PUR, color a elegir, suministrado en losetas de 60,96x60,96 cm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	51,800			51,800	
		Sala de control					51,800	51,800
							51,800	51,800
			Total m² :		51,800	86,45 €		4.478,11 €
7.64	M	Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, multicapa, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
		Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, multicapa, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	8,000			8,000	
							8,000	8,000
							8,000	8,000
			Total m :			8,000	7,03 €	56,24 €
7.65	M	Red de pequeña evacuación, con resistencia al fuego, colocada superficialmente, de PVC, serie B, multicapa, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
		Red de pequeña evacuación, con resistencia al fuego, colocada superficialmente, de PVC, serie B, multicapa, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	10,000			10,000	
							10,000	10,000
							10,000	10,000
			Total m :			10,000	5,22 €	52,20 €
7.66	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 18 mm de diámetro y 2 mm de espesor.						
		Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 18 mm de diámetro y 2 mm de espesor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
							10,000	10,000
			Total m :			10,000	2,46 €	24,60 €
7.67	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente.						
		Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :			1,000	238,82 €	238,82 €
7.68	Ud	Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, monofásica a 230 V, con una potencia de 0,37 kW, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros con membrana recambiable, presostato, manómetro, racor de varias vías, cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.						
		Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, monofásica a 230 V, con una potencia de 0,37 kW, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros con membrana recambiable, presostato, manómetro, racor de varias vías, cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :			1,000	288,22 €	288,22 €
7.69	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama media, color blanco, de 600x470 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.						
		Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama media, color blanco, de 600x470 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.						

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
			Total m :	50,000	14,90 €	745,00 €		
7.75	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, con emisor de impulsos, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, concentrador de datos para un máximo de 20 contadores de energía o de agua.						
Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, con emisor de impulsos, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, concentrador de datos para un máximo de 20 contadores de energía o de agua.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :		1,000	1.020,15 €		1.020,15 €
7.76	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 2 1/2" DN 63 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de esfera.						
Preinstalación de contador general de agua de 2 1/2" DN 63 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de esfera.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :		1,000	249,53 €		249,53 €
7.77	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).						
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	150,000			300,000	
							300,000	300,000
							300,000	300,000
			Total m :		300,000	0,76 €		228,00 €
7.78	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	500,000			500,000	
							500,000	500,000
							500,000	500,000
			Total m :		500,000	0,84 €		420,00 €
7.79	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
			1	500,000			
				500,000			
				500,000	500,000		
				500,000	500,000		
			Total m :	500,000	0,76 €		
					380,00 €		
7.80	Ud	Suministro e instalación en superficie de aplique de pared, de 37x40x1900 mm, para 1 lámpara LED de 14 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado, de color RAL 9006; reflector, con acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor acrílico opal de alta transmitancia; tapas finales; protección IP65 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.					
		Suministro e instalación en superficie de aplique de pared, de 37x40x1900 mm, para 1 lámpara LED de 14 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado, de color RAL 9006; reflector, con acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor acrílico opal de alta transmitancia; tapas finales; protección IP65 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	8,000			8,000	
						8,000	8,000
						8,000	8,000
			Total Ud :	8,000	110,63 €		885,04 €
7.81	Ud	Suministro e instalación en la superficie del techo de luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5 de 36 W con difusor de polimetilmetacrilato (PMMA) resistente a la radiación UV, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, reflector de chapa de acero galvanizado, acabado pintado, de color blanco, balasto electrónico y protección IP65. Incluso lámparas, y conexionado.					
		Suministro e instalación en la superficie del techo de luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5 de 36 W con difusor de polimetilmetacrilato (PMMA) resistente a la radiación UV, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, reflector de chapa de acero galvanizado, acabado pintado, de color blanco, balasto electrónico y protección IP65. Incluso lámparas, y conexionado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano		6				6,000	
Transformadores auxiliares		2				2,000	
						8,000	8,000
						8,000	8,000
			Total Ud :	8,000	191,21 €		1.529,68 €
7.82	Ud	Conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.					
		Conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja		6				6,000	
Planta sótano		1				1,000	
						7,000	7,000
						7,000	7,000
			Total Ud :	7,000	11,06 €		77,42 €
7.83	Ud	Pulsador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con un contacto NA, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.					
		Pulsador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con un contacto NA, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja		5				5,000	
						5,000	5,000
						5,000	5,000
			Total Ud :	5,000	12,44 €		62,20 €

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe	
7.84	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.					
		Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja		5				5,000	
						5,000	5,000
						5,000	5,000
		Total Ud :		5,000	13,11 €		65,55 €
7.85	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.					
		Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	350,000			350,000	
						350,000	350,000
						350,000	350,000
		Total m :		350,000	2,66 €		931,00 €
7.86	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 80 A, poder de corte 6 kA, curva C.					
		Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 80 A, poder de corte 6 kA, curva C.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :		1,000	212,45 €		212,45 €
7.87	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.					
		Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		3				3,000	
						3,000	3,000
						3,000	3,000
		Total Ud :		3,000	265,59 €		796,77 €
7.88	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.					
		Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
						4,000	4,000
		Total Ud :		4,000	52,16 €		208,64 €
7.89	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.					
		Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
			3	3,000			
				3,000	3,000		
				3,000	3,000		
			Total Ud :	3,000	51,11 €		
7.90	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C.					
		Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		10				10,000	
						10,000	10,000
						10,000	10,000
			Total Ud :	10,000	25,34 €		253,40 €
7.91	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C.					
		Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						2,000	2,000
			Total Ud :	2,000	32,58 €		65,16 €
7.92	Ud	Suministro e instalación en la superficie de pared de luminaria, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara de halogenuros metálicos de 250 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Incluso lámparas.					
		Suministro e instalación en la superficie de pared de luminaria, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara de halogenuros metálicos de 250 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Incluso lámparas.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
						4,000	4,000
			Total Ud :	4,000	113,52 €		454,08 €
7.93	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP549. Incluyo parte proporcional de cajas de distribución y registro.					
		Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP549. Incluyo parte proporcional de cajas de distribución y registro.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	200,000			200,000	
						200,000	200,000
						200,000	200,000
			Total m :	200,000	6,13 €		1.226,00 €
7.94	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color gris, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP549. Incluyo parte proporcional de cajas de distribución y registro.					
		Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color gris, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP549. Incluyo parte proporcional de cajas de distribución y registro.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
			1	110,000			
				110,000			
				110,000	110,000		
				110,000	110,000		
			Total m :	110,000	14,50 €		
					1.595,00 €		
7.95	Ud	Suministro e instalación en superficie de luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x600x94 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; reflector de aluminio con acabado especlar; balasto magnético; protección IP20. Incluso lámparas y conexionado.					
		Suministro e instalación en superficie de luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x600x94 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; reflector de aluminio con acabado especlar; balasto magnético; protección IP20. Incluso lámparas y conexionado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala de control		8				8,000	
						8,000	8,000
						8,000	8,000
			Total Ud :	8,000	100,16 €		801,28 €
7.96	Ud	Suministro e instalación en superficie de plafón de 330 mm de diámetro y 105 mm de altura, para 1 lámpara halógena QT 32 de 150 W, con cuerpo de luminaria de aluminio, de color RAL 9010, difusor de vidrio soplado opal liso mate, protección IP55 y aislamiento clase F. Incluso lámparas y conexionado.					
		Suministro e instalación en superficie de plafón de 330 mm de diámetro y 105 mm de altura, para 1 lámpara halógena QT 32 de 150 W, con cuerpo de luminaria de aluminio, de color RAL 9010, difusor de vidrio soplado opal liso mate, protección IP55 y aislamiento clase F. Incluso lámparas y conexionado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala AT		8				8,000	
Sala MT		8				8,000	
						16,000	16,000
						16,000	16,000
			Total Ud :	16,000	143,20 €		2.291,20 €
7.97	Ud	Suministro e instalación en superficie de luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; reflector de aluminio con acabado especlar; balasto magnético; protección IP20. Incluso lámparas.					
		Suministro e instalación en superficie de luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; reflector de aluminio con acabado especlar; balasto magnético; protección IP20. Incluso lámparas.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
			Total Ud :	1,000	76,32 €		76,32 €
7.98	Ud	Base de dos tomas de corriente con contacto de tierra (2P+T) y (3P+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.					
		Base de dos toma de corriente con contacto de tierra (2P+T) y (3P+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sotano		1				1,000	
Planta baja		4				4,000	
						5,000	5,000
						5,000	5,000
			Total Ud :	5,000	24,45 €		122,25 €

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
7.99	Ud	Suministro e instalación de caja de registro en superficie					
		Suministro e instalación de caja de registro en superficie, totalmente montada y conexionada. Incluye accesorios, elementos de anclaje, etc...					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta baja	55			55,000	
		Planta sótano	5			5,000	
						60,000	60,000
						60,000	60,000
		Total Ud :	60,000		13,71 €		822,60 €
7.100	M	Suministro e instalación fija en superficie de bandeja de malla de acero electrosoldada, de 400x100 mm. Incluso accesorios y parte proporcional de soportes y anclajes.					
		Suministro e instalación fija en superficie de bandeja de malla de acero electrosoldada, de 400x100 mm. Incluso accesorios y parte proporcional de soportes y anclajes.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta baja	1	130,000		130,000	
						130,000	130,000
						130,000	130,000
		Total m :	130,000		25,20 €		3.276,00 €
7.101	M	Suministro e instalación fija en superficie de bandeja de malla de acero electrosoldada, de 600x100 mm. Incluso accesorios y parte proporcional de soportes y anclajes.					
		Suministro e instalación fija en superficie de bandeja de malla de acero electrosoldada, de 600x100 mm. Incluso accesorios y parte proporcional de soportes y anclajes.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta sótano	1	15,000		15,000	
						15,000	15,000
						15,000	15,000
		Total m :	15,000		34,45 €		516,75 €
7.102	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 144 módulos, en 6 filas.					
		Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 144 módulos, en 6 filas.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000		448,76 €		448,76 €
7.103	Ud	Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 310 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.					
		Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 310 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta sótano	7			7,000	
		Planta baja	25			25,000	
						32,000	32,000
						32,000	32,000
		Total Ud :	32,000		52,90 €		1.692,80 €
7.104	Ud	Red de equipotencialidad de conductor de cobre desnudo de 95 mm².					
		Red de equipotencialidad de conductor de cobre desnudo de 95 mm².					

Capítulo nº 7 EDIFICIO

[illegible]

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
			Total Ud :	1,000	120,52 €	120,52 €		
7.109	Ud	Puerta de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 120, de acero galvanizado, de dos hojas, 1500x3000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL.Formada por premarco bastidores cercos y tapajuntas metálicos zona intermedia de chapa galvanizada a dos caras con espuma de poliuretano interior, barras antipánico, lamas fijas superior e inferior para ventilación, malla antiparásitos por el interior, tratamiento antioxidante y sistema de seguridad.						
			Puerta de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 120, de acero galvanizado, de dos hojas, 1500x3000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL.Formada por premarco bastidores cercos y tapajuntas metálicos zona intermedia de chapa galvanizada a dos caras con espuma de poliuretano interior, barras antipánico, lamas fijas superior e inferior para ventilación, malla antiparásitos por el interior, tratamiento antioxidante y sistema de seguridad.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P2			2				2,000	
							2,000	2,000
							2,000	2,000
			Total Ud :	2,000	1.184,04 €	2.368,08 €		
7.110	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 120-C5, de dos hojas, 2000x3150 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, llave y tirador para la cara exterior.						
			Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 120-C5, de dos hojas, 2000x3150 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, llave y tirador para la cara exterior.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P3			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :	1,000	1.350,49 €	1.350,49 €		
7.111	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 120-C5, de dos hojas, 3500x3500 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, llave y tirador para la cara exterior.						
			Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 120-C5, de dos hojas, 3500x3500 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, llave y tirador para la cara exterior.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4			1				1,000	
							1,000	1,000
							1,000	1,000
			Total Ud :	1,000	2.690,55 €	2.690,55 €		
7.112	M²	Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso malla antiparasitos, soportes del mismo material, pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero de alta resistencia a la corrosión, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates.						
			Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero de alta resistencia a la corrosión, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
V1			2	0,630	0,630		0,794	
V2			4	0,750	0,400		1,200	
V3			3	0,250	0,250		0,188	
							2,182	2,182
							2,182	2,182
			Total m² :	2,182	96,81 €	211,24 €		

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
7.113	M²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado semisatinado, textura rugosa, la primera mano diluida con un 15% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,13 l/m² la primera mano y 0,13 l/m² la segunda); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de hormigón. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado semisatinado, textura rugosa, la primera mano diluida con un 15% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,13 l/m² la primera mano y 0,13 l/m² la segunda); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de hormigón.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	16,000		5,500	176,000	
			2	16,000		3,850	123,200	
			2	24,130		4,600	221,996	
			2	10,000		5,500	110,000	
			1	7,800		4,600	35,880	
							667,076	667,076
							667,076	667,076
		Total m² :			667,076	6,63 €		4.422,71 €
7.114	M²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	16,000		5,300	169,600	
			2	16,000		3,500	112,000	
			2	24,130		4,400	212,344	
			2	10,000		5,300	106,000	
			1	7,800		4,200	32,760	
							632,704	632,704
							632,704	632,704
		Total m² :			632,704	4,44 €		2.809,21 €
7.115	M²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, horizontal, a más de 3 m de altura. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, horizontal, a más de 3 m de altura.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	10,000	16,700		167,000	
			1	24,300	8,000		194,400	
			1	9,600	16,080		154,368	
							515,768	515,768
							515,768	515,768
		Total m² :			515,768	5,77 €		2.975,98 €
7.116	Ud	Ventilador helicoidal, potencia máxima de 13 W, caudal máximo de 110 m³/h, de 99 mm de diámetro y 67,5 mm de longitud, nivel de presión sonora de 40 dBA, para conductos de 100 mm de diámetro, formado por cuerpo de polipropileno, hélice de ABS, cable eléctrico de conexión y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Ventilador helicoidal, potencia máxima de 13 W, caudal máximo de 110 m³/h, de 99 mm de diámetro y 67,5 mm de longitud, nivel de presión sonora de 40 dBA, para conductos de 100 mm de diámetro, formado por cuerpo de polipropileno, hélice de ABS, cable eléctrico de conexión y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
Aseo	1			1,000				
				1,000	1,000			
				1,000	1,000			
Total Ud :			1,000	25,54 €	25,54 €			
7.117	M	Conducto circular de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, autoconectable macho-hembra, de 200 mm de diámetro y 0,8 mm de espesor de chapa, colocado en posición horizontal. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
		Conducto circular de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, autoconectable macho-hembra, de 200 mm de diámetro y 0,8 mm de espesor de chapa, colocado en posición horizontal. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sotano	1	70,000				70,000		
						70,000		70,000
						70,000		70,000
Total m :			70,000	19,29 €	1.350,30 €			
7.118	Ud	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 400x75 mm, montada en conducto metálico circular.						
		Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 400x75 mm, montada en conducto metálico circular.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sotano	6					6,000		
						6,000		6,000
						6,000		6,000
Total Ud :			6,000	68,41 €	410,46 €			
7.119	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x400 mm.						
		Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x400 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5					5,000		
						5,000		5,000
						5,000		5,000
Total Ud :			5,000	162,80 €	814,00 €			
7.120	M²	Conductos de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta.						
		Conductos de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sotano conductos verticales	6	0,950			3,500	19,950		
						19,950		19,950
						19,950		19,950
Total m² :			19,950	27,16 €	541,84 €			
7.121	M	Conducto circular de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 63 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, colocado en posición vertical. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
		Conducto circular de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 63 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, colocado en posición vertical. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Salidas sotano	2				4,000	8,000		

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
				8,000	8,000		
				8,000	8,000		
		Total m :	8,000	8,54 €	68,32 €		
7.122	Ud	Caja de ventilación centrífuga con aislamiento acústico compuesta por ventilador centrífugo con rodete de álabes hacia atrás, motor para alimentación trifásica y carcasa exterior de acero galvanizado, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3.					
		Caja de ventilación centrífuga con aislamiento acústico compuesta por ventilador centrífugo con rodete de álabes hacia atrás, motor para alimentación trifásica y carcasa exterior de acero galvanizado, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sotano		2				2,000	
						2,000	2,000
						2,000	2,000
		Total Ud :	2,000	1.882,77 €			3.765,54 €
7.123	Ud	Termostato programador, digital, con comunicación por cable.					
		Termostato programador, digital, con comunicación por cable.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sotano		3				3,000	
Planta baja		3				3,000	
						6,000	6,000
						6,000	6,000
		Total Ud :	6,000	86,31 €			517,86 €
7.124	Ud	Compuerta cortafuegos rectangular, basculante, con disparo automático para el cierre de secciones de incendio por fusible térmico tarado a 72°C, resistencia al fuego EI 120 según UNE-EN 1366-2, de 400x400 mm, de chapa de acero galvanizado.					
		Compuerta cortafuegos rectangular, basculante, con disparo automático para el cierre de secciones de incendio por fusible térmico tarado a 72°C, resistencia al fuego EI 120 según UNE-EN 1366-2, de 400x400 mm, de chapa de acero galvanizado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sotano		2				2,000	
Planta baja		4				4,000	
						6,000	6,000
						6,000	6,000
		Total Ud :	6,000	445,72 €			2.674,32 €
7.125	Ud	Caja de ventilación centrífuga con aislamiento acústico compuesta por ventilador centrífugo con rodete de álabes hacia atrás, motor para alimentación trifásica y carcasa exterior de acero galvanizado, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3.					
		Caja de ventilación centrífuga con aislamiento acústico compuesta por ventilador centrífugo con rodete de álabes hacia atrás, motor para alimentación trifásica y carcasa exterior de acero galvanizado, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja		2				2,000	
						2,000	2,000
						2,000	2,000
		Total Ud :	2,000	2.055,20 €			4.110,40 €

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
7.126	Ud	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, con unidad interior de pared, para gas R-410A, bomba de calor, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 3,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 7,1 (clase A++), SCOP = 5,3 (clase A+++), EER = 4,03 (clase A), COP = 4 (clase A), formado por una unidad interior de 294x798x229 mm, nivel sonoro (velocidad ultra baja) 21 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 474 m³/h, con filtro alergénico, filtro desodorizante fotocatalítico y control inalámbrico, con programador semanal, modelo Weekly Timer, y una unidad exterior de 540x780x290 mm, nivel sonoro 48 dBA y caudal de aire 1926 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de una pasarela. Incluso elementos antivibratorios y soportes de pared para apoyo de la unidad exterior.					
		Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, con unidad interior de pared, para gas R-410A, bomba de calor, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 3,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 7,1 (clase A++), SCOP = 5,3 (clase A+++), EER = 4,03 (clase A), COP = 4 (clase A), formado por una unidad interior de 294x798x229 mm, nivel sonoro (velocidad ultra baja) 21 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 474 m³/h, con filtro alergénico, filtro desodorizante fotocatalítico y control inalámbrico, con programador semanal, modelo Weekly Timer, y una unidad exterior de 540x780x290 mm, nivel sonoro 48 dBA y caudal de aire 1926 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de una pasarela. Incluso elementos antivibratorios y soportes de pared para apoyo de la unidad exterior.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						2,000	2,000
		Total Ud :		2,000	863,02 €		1.726,04 €
7.127	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.					
		Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
						4,000	4,000
		Total m :		4,000	15,99 €		63,96 €
7.128	M	Cableado de conexión eléctrica de unidad de aire acondicionado formado por cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).					
		Cableado de conexión eléctrica de unidad de aire acondicionado formado por cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	30,000			30,000	
						30,000	30,000
						30,000	30,000
		Total m :		30,000	1,87 €		56,10 €

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe	
7.129	M	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo flexible de PVC, de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.					
		Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo flexible de PVC, de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	20,000			20,000	
						20,000	20,000
						20,000	20,000
		Total m :	20,000		3,17 €		63,40 €
7.130	Ud	Suministro y montaje de aerotermos para sistema de ventilación.					
		Suministro y montaje de aerotermos para sistema de ventilación. Incluso cableado con conductores de cobre y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo de la canalización eléctrica y elementos que componen la instalación. Tendido y fijación del tubo de protección del cableado. Tendido de cables. Montaje y conexionado de detectores y central. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
						4,000	4,000
		Total Ud :	4,000		30,51 €		122,04 €
7.131	Ud	Extintor con carro, de nieve carbónica CO2, de eficacia B, con una botella de 10 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso ruedas.					
		Extintor con carro, de nieve carbónica CO2, de eficacia B, con una botella de 10 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso ruedas.					
		Total Ud :			266,44 €		
7.132	Ud	Detector ionico, color blanco, formado por un elemento sensible a humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación.					
		Detector ionico color blanco, formado por un elemento sensible a humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		16				16,000	
						16,000	16,000
						16,000	16,000
		Total Ud :	16,000		30,74 €		491,84 €
7.133	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.					
		Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						2,000	2,000
		Total Ud :	2,000		27,27 €		54,54 €

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
Total Ud :			10,000	128,75 €	1.287,50 €	
7.139	Ud	Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Incluso elementos de fijación.				
Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Incluso elementos de fijación.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
					2,000	2,000
Total Ud :			2,000	82,06 €	164,12 €	
7.140	Ud	Fuente de alimentación estabilizada, con salida de 24 Vcc y 5 A, compuesta por caja metálica y módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, con grado de protección IP30. Incluso baterías.				
Fuente de alimentación estabilizada, con salida de 24 Vcc y 5 A, compuesta por caja metálica y módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, con grado de protección IP30. Incluso baterías.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
					1,000	1,000
Total Ud :			1,000	208,45 €	208,45 €	
7.141	M	Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja.				
Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	300,000			300,000	
					300,000	300,000
					300,000	300,000
Total m :			300,000	0,93 €	279,00 €	
7.142	M	Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja.				
Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	100,000			100,000	
					100,000	100,000
					100,000	100,000
Total m :			100,000	1,11 €	111,00 €	

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
7.143	M	Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja.					
		Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		100				100,000	
						100,000	100,000
						100,000	100,000
		Total m :	100,000		1,32 €		132,00 €
7.144	M	Suministro e instalación en superficie de canalización de protección de cableado, formada por tubo de policarbonato rígido, libre de halógenos, enchufable, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, con IP547. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).					
		Suministro e instalación en superficie de canalización de protección de cableado, formada por tubo de policarbonato rígido, libre de halógenos, enchufable, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, con IP547. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		300				300,000	
						300,000	300,000
						300,000	300,000
		Total m :	300,000		6,57 €		1.971,00 €
7.145	Ud	Suministro e instalación en superficie de caja de derivación estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, con 7 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación.					
		Suministro e instalación en superficie de caja de derivación estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, con 7 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano		4				4,000	
Planta baja		12				12,000	
						16,000	16,000
						16,000	16,000
		Total Ud :	16,000		5,57 €		89,12 €
7.146	Ud	Electroimán para retención de puerta cortafuegos, de 24 Vcc y 980 N de fuerza máxima de retención, con caja de bornes de latón niquelado, pulsador de desbloqueo y placa de anclaje articulada. Incluso elementos de fijación.					
		Electroimán para retención de puerta cortafuegos, de 24 Vcc y 980 N de fuerza máxima de retención, con caja de bornes de latón niquelado, pulsador de desbloqueo y placa de anclaje articulada. Incluso elementos de fijación.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5				5,000	
						5,000	5,000
						5,000	5,000
		Total Ud :	5,000		57,86 €		289,30 €
7.147	Ud	Detector volumétrico de doble tecnología (infrarrojo pasivo de lente y microondas), alcance de 15 m, cobertura de infrarrojos de 90°, cobertura de microondas de 90°x36°, detección de ángulo cero, con memoria de alarma, contador de impulsos, filtro de luz blanca, led de prueba, regulador de sensibilidad de microondas y protección antiapertura. Incluso elementos de fijación.					
		Detector volumétrico de doble tecnología (infrarrojo pasivo de lente y microondas), alcance de 15 m, cobertura de infrarrojos de 90°, cobertura de microondas de 90°x36°, detección de ángulo cero, con memoria de alarma, contador de impulsos, filtro de luz blanca, led de prueba, regulador de sensibilidad de microondas y protección antiapertura. Incluso elementos de fijación.					

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
				1,000	1,000		
Total Ud :				1,000	190,47 €		
7.153	Ud	Central microprocesada bidireccional con comunicación vía radio, encriptación de datos, para una capacidad máxima de 32 zonas con comunicación vía radio y 1 zona cableada, 8 mandos, 4 teclados inalámbricos, 32 códigos de usuario y memoria de 256 eventos, de 284x220x53 mm, con 3 tipos de armado, teclado integrado para programación, 1 relé de salida y módulo GSM tribanda, para envío de mensajes SMS a la central receptora de alarmas. Incluso elementos de fijación.					
Central microprocesada bidireccional con comunicación vía radio, encriptación de datos, para una capacidad máxima de 32 zonas con comunicación vía radio y 1 zona cableada, 8 mandos, 4 teclados inalámbricos, 32 códigos de usuario y memoria de 256 eventos, de 284x220x53 mm, con 3 tipos de armado, teclado integrado para programación, 1 relé de salida y módulo GSM tribanda, para envío de mensajes SMS a la central receptora de alarmas. Incluso elementos de fijación.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
Total Ud :				1,000	768,57 €		768,57 €
7.154	M	Manguera apantallada para cables de 8x0,22 mm².					
Manguera apantallada para cables de 8x0,22 mm².							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	100,000			100,000	
						100,000	100,000
						100,000	100,000
Total m :				100,000	0,77 €		77,00 €
7.155	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.					
Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
Total Ud :				1,000	82,36 €		82,36 €
7.156	Ud	Casco aislante eléctrico, destinado a proteger al usuario frente a choques eléctricos mediante la prevención del paso de una corriente a través del cuerpo entrando por la cabeza, amortizable en 10 usos.					
Casco aislante eléctrico, destinado a proteger al usuario frente a choques eléctricos mediante la prevención del paso de una corriente a través del cuerpo entrando por la cabeza, amortizable en 10 usos.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5				5,000	
						5,000	5,000
						5,000	5,000
Total Ud :				5,000	0,99 €		4,95 €
7.157	Ud	Pantalla de protección facial, con resistencia a arco eléctrico y cortocircuito, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.					
Pantalla de protección facial, con resistencia a arco eléctrico y cortocircuito, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
			5	5,000			
				5,000	5,000		
				5,000	5,000		
				5,000	5,000		
			Total Ud :	5,000	3,32 €		
					16,60 €		
7.158	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.					
		Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5				5,000	
						5,000	5,000
						5,000	5,000
			Total Ud :	5,000	2,76 €		13,80 €
7.159	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos, de alta tensión, amortizable en 4 usos.					
		Par de guantes para trabajos eléctricos, de alta tensión, amortizable en 4 usos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5				5,000	
						5,000	5,000
						5,000	5,000
			Total Ud :	5,000	10,33 €		51,65 €
7.160	Ud	Par de botas de media caña de trabajo, sin puntera resistente a impactos, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.					
		Par de botas de media caña de trabajo, sin puntera resistente a impactos, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5				5,000	
						5,000	5,000
						5,000	5,000
			Total Ud :	5,000	62,72 €		313,60 €
7.161	Ud	Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de alta tensión, para prevenir frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano, amortizable en 5 usos.					
		Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de alta tensión, para prevenir frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano, amortizable en 5 usos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5				5,000	
						5,000	5,000
						5,000	5,000
			Total Ud :	5,000	19,92 €		99,60 €
7.162	Ud	Banqueta aislante para trabajos de riesgo electrico					
		Banqueta aislante para trabajos de riesgo electrico					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
			Total Ud :	1,000	82,81 €		82,81 €
7.163	Ud	Pertiga para trabajos de riesgo electrico					
		Pertiga para trabajos de riesgo electrico					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
				1,000	1,000		
				1,000	1,000		
			Total Ud :	1,000	0,83 €		
7.164	Ud	Módulo de señalización informativa, de aluminio, con el dorso cerrado, de 1500x500 cm, con retrorreflectancia nivel 3 (D.G.).					
		Suministro y colocación sobre el soporte de módulo de señalización informativa, de aluminio, con el dorso cerrado, de 1500x500 cm, con retrorreflectancia nivel 3 (D.G.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje. Incluye: Montaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						2,000	2,000
			Total Ud :	2,000	212,80 €		425,60 €
7.165	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 420x297 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 5 usos, fijada con adhesivo.					
		Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 420x297 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 5 usos, fijada con adhesivo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
						20,000	20,000
			Total Ud :	20,000	4,14 €		82,80 €
7.166	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con tornillos.					
		Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con tornillos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5				5,000	
						5,000	5,000
						5,000	5,000
			Total Ud :	5,000	6,58 €		32,90 €
7.167	Ud	Rótulo con soporte de aluminio lacado para señalización de local, de 360x120 mm, con las letras o números adheridos al soporte.					
		Rótulo con soporte de aluminio lacado para señalización de local, de 360x120 mm, con las letras o números adheridos al soporte. Incluye: Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
				1,000	1,000		
				1,000	1,000		
		Total Ud :	1,000	48,39 €	48,39 €		
7.168	Ud	Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión.					
		Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	58,58 €			58,58 €
7.169	Ud	Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado.					
		Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	34,10 €			34,10 €
7.170	Ud	Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado.					
		Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 430x90 mm, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	55,32 €			55,32 €
7.171	Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.					
		Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000

Capítulo nº 7 EDIFICIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
Total Ud :			1,000	55,68 €	55,68 €		
7.172	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.					
Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.							
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
Total Ud :			1,000	53,41 €			53,41 €
7.173	Ud	Espejo, para baño, de 0.80x1.20 m y espesor 6 mm, para colgar.					
Espejo, para baño, de 0.80x1.20 m y espesor 6 mm, para colgar, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.							
Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.							
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						1,000	1,000
Total Ud :			1,000	83,30 €			83,30 €
Parcial nº 7 EDIFICIO :						328.691,68 €	

[illegible]

Capítulo nº 9 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	Ud	SEGURIDAD Y SALUD			
		Presupuesto del estudio de seguridad y salud (ver desglose en presupuesto de estudio de seguridad y salud).			
		Total ud :	1,000	9.687,40 €	9.687,40 €
Parcial nº 9 SEGURIDAD Y SALUD :					9.687,40 €

Presupuesto de ejecución material

1 OBRA CIVIL	565.405,22 €
2 EQUIPOS ELECTRICOS	1.798.091,64 €
3 INSTALACIONES EXTERIORES AUXILIARES	49.267,68 €
4 ESTRUCTURAS METALICAS	9.181,17 €
5 LINEA AEREA AT	296.743,85 €
6 HONORARIOS Y TRAMITES	499.907,34 €
7 EDIFICIO	328.691,68 €
8 GESTION RESIDUOS	17.935,42 €
9 SEGURIDAD Y SALUD	9.687,40 €
Total	3.574.911,40 €

Total TRES MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS ONCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

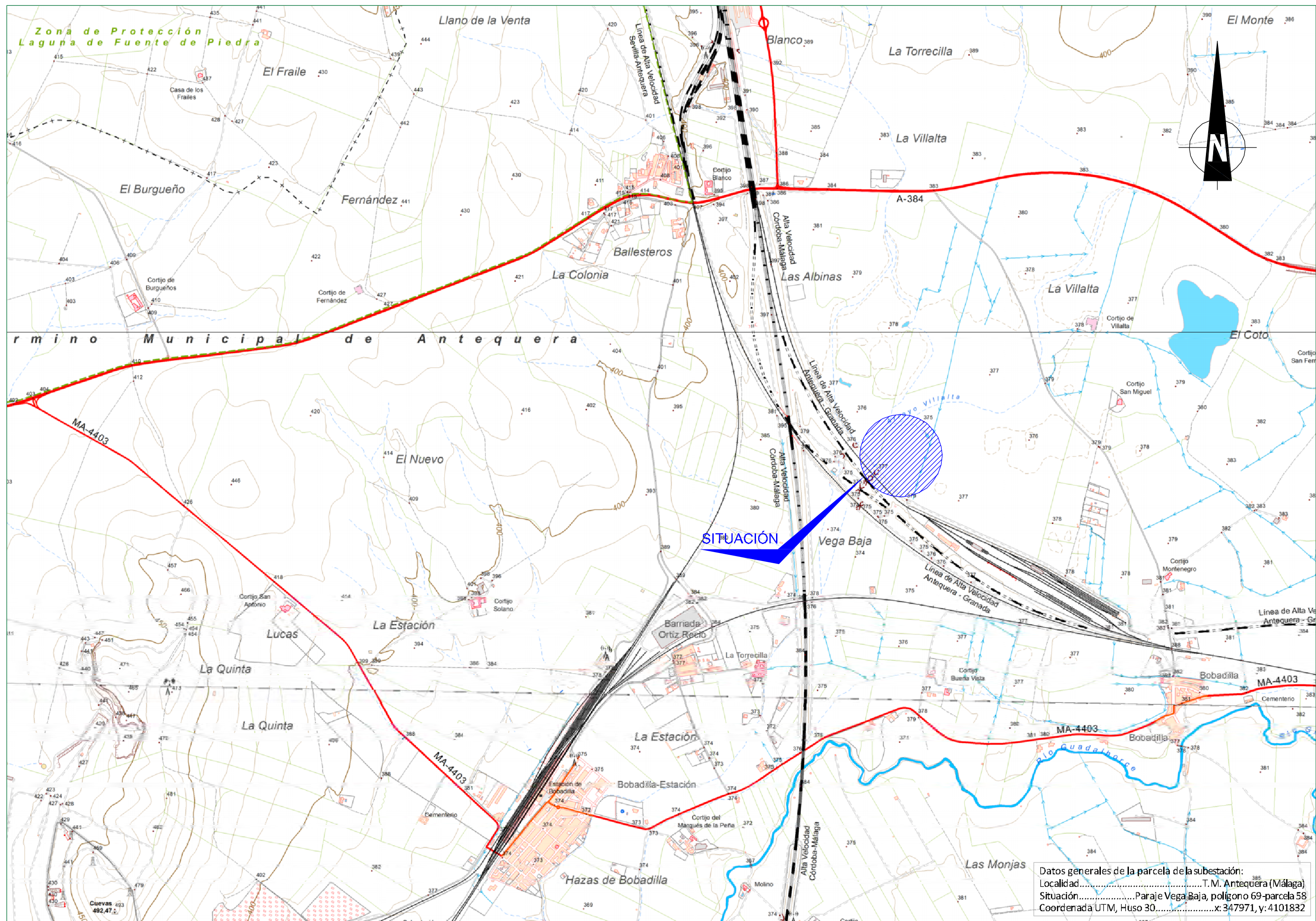
Capítulo	Importe (€)
1 OBRA CIVIL	565.405,22
2 EQUIPOS ELECTRICOS	1.798.091,64
3 INSTALACIONES EXTERIORES AUXILIARES	49.267,68
4 ESTRUCTURAS METALICAS	9.181,17
5 LINEA AEREA AT	296.743,85
6 HONORARIOS Y TRAMITES	499.907,34
7 EDIFICIO	328.691,68
8 GESTION RESIDUOS	17.935,42
9 SEGURIDAD Y SALUD	9.687,40
Presupuesto de ejecución material (PEM)	3.574.911,40
13% de gastos generales	464.738,48
6% de beneficio industrial	214.494,68
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	4.254.144,56
21% IVA	893.370,36
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	5.147.514,92

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CINCO MILLONES CIENTO CUARENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS CATORCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Baena a 25 de octubre de 2019
Ingeniero técnico industrial

Francisco A. Lara Ortega

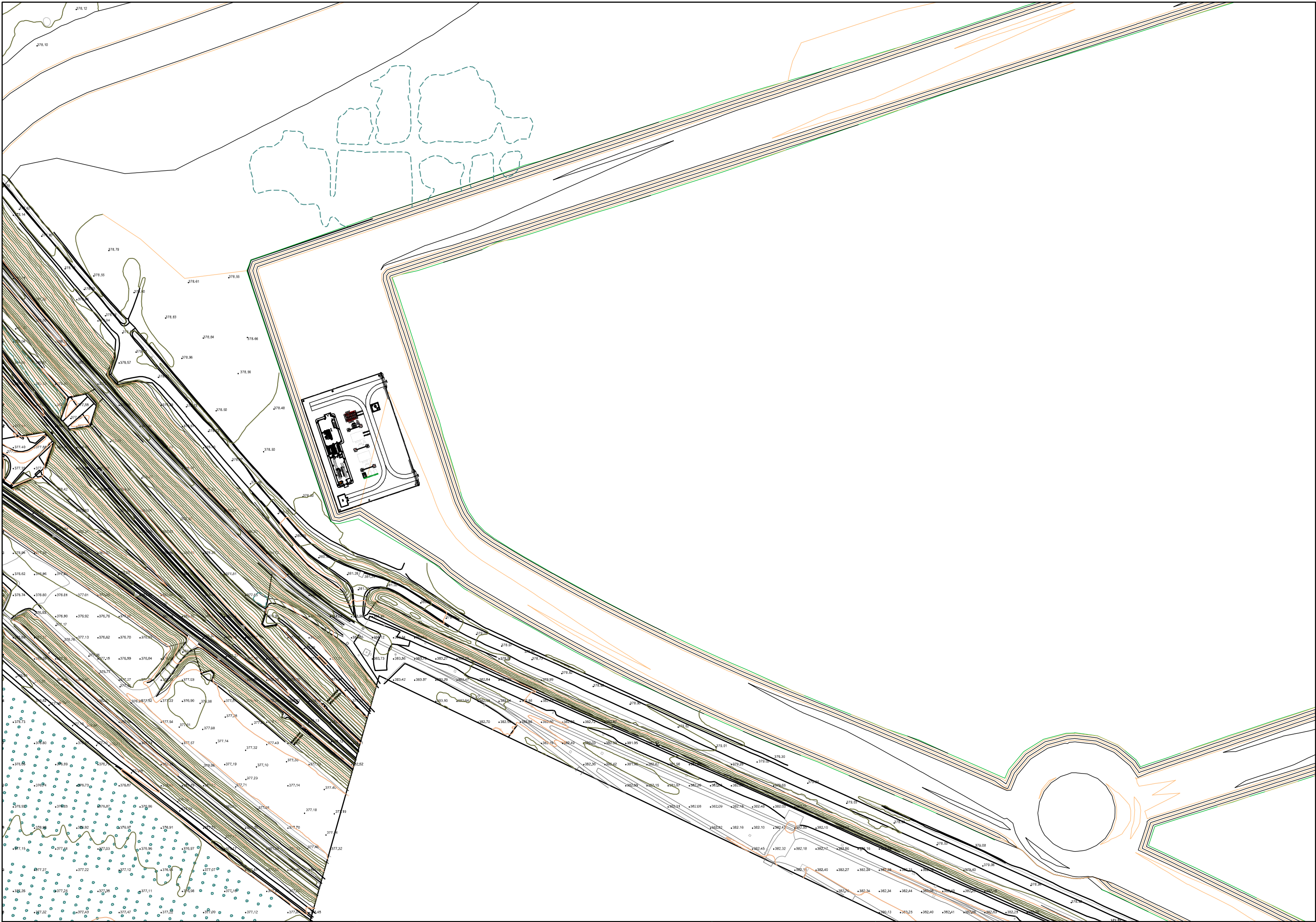
PLANOS



Datos generales de la parcela de la subestación:
Localidad.....T.M. Antequera (Málaga)
Situación.....Paraje Vega Baja, polígono 69-parcela 58
Coordenada UTM, Huso 30.....x: 347971,y: 4101832

Finca	Propietario	Referencia Catastral	Pol.	Parc.	Superficie parcela (m2)	Longitud línea (m)	Superficie de vuelo (m2)	Nº apoyos	Superficie de apoyos (m2)	Superficie subestación (m2)	Ocupación pleno dominio (m2)	Naturaleza del terreno
1	Puerto Seco de Antequera, S.L.	29015A069000060000LF	69	6	589.030	1.110,00	14.368,00	4	105,14	0,00	14.473,14	Labor o Labradío seco no
2	Dominio Público Hidráulico	29015A069090050000LR	69	9005	8.646	3,74	61,02	0	0,00	0,00	61,02	Arroyo. Dominio Público Hidráulico
3	Puerto Seco de Antequera, S.L.	29015A069000160000LU	69	16	10.290	92,13	1.656,00	0	0,00	0,00	1.656,00	Labor o Labradío seco no
4	Agencia Pública de Puertos de Andalucía	29015A0690000560000LU	69	56	23.320	125,46	1.750,00	1	62,41	520,45	2.332,86	Labor o Labradío seco no
5	Agencia Pública de Puertos de Andalucía	29015A0690000580000LV	69	58	20.828	0,00	0,00	0	0,00	2.979,55	2.979,55	Labor o Labradío seco no





Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

TÍTULO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 66/20 KV Y LÍNEA DE SUMINISTRO
DE ALTA TENSIÓN 66 KV EN ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA, T.M. ANTEQUERA (MÁLAGA)

ESCALA

UNE A-3
ORIGINALES

1/2.000

GRÁFICAS

DESIGNACIÓN

IMPLANTACIÓN DE SUBESTACIÓN EN PARCELA

FECHA

OCTUBRE
2.019

PLANO Nº

SPZ00003
HOJA 1 DE 1



Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

TÍTULO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 66/20 KV Y LÍNEA DE SUMINISTRO
DE ALTA TENSIÓN 66 KV EN ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA, T.M. ANTEQUERA (MÁLAGA)

ESCALA

UNE A-3
ORIGINALES

S/E

GRÁFICAS

DESIGNACIÓN

VISTAS 3D

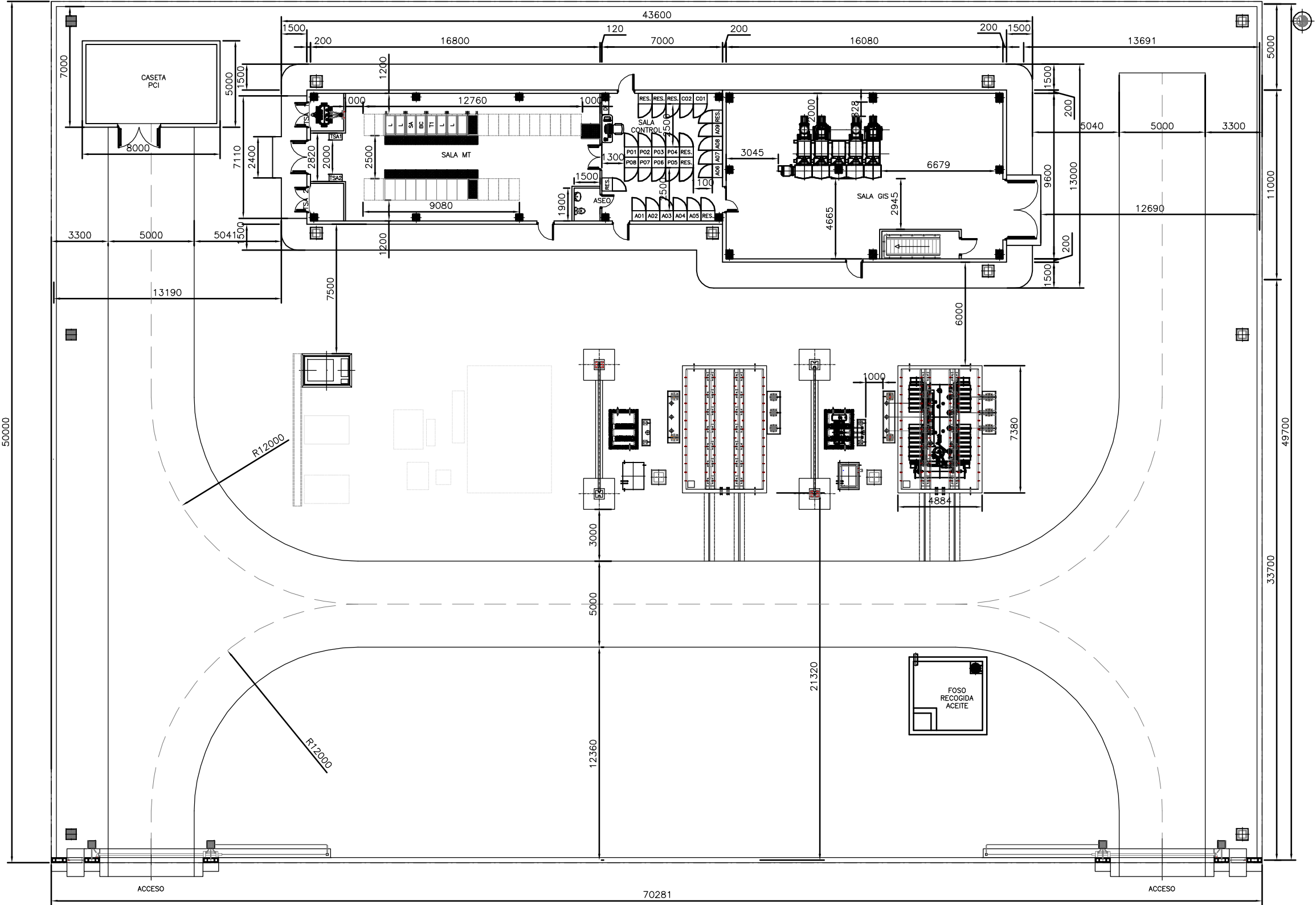
FECHA

OCTUBRE
2.019

PLANO Nº

SPZ00500

HOJA 1 DE 1



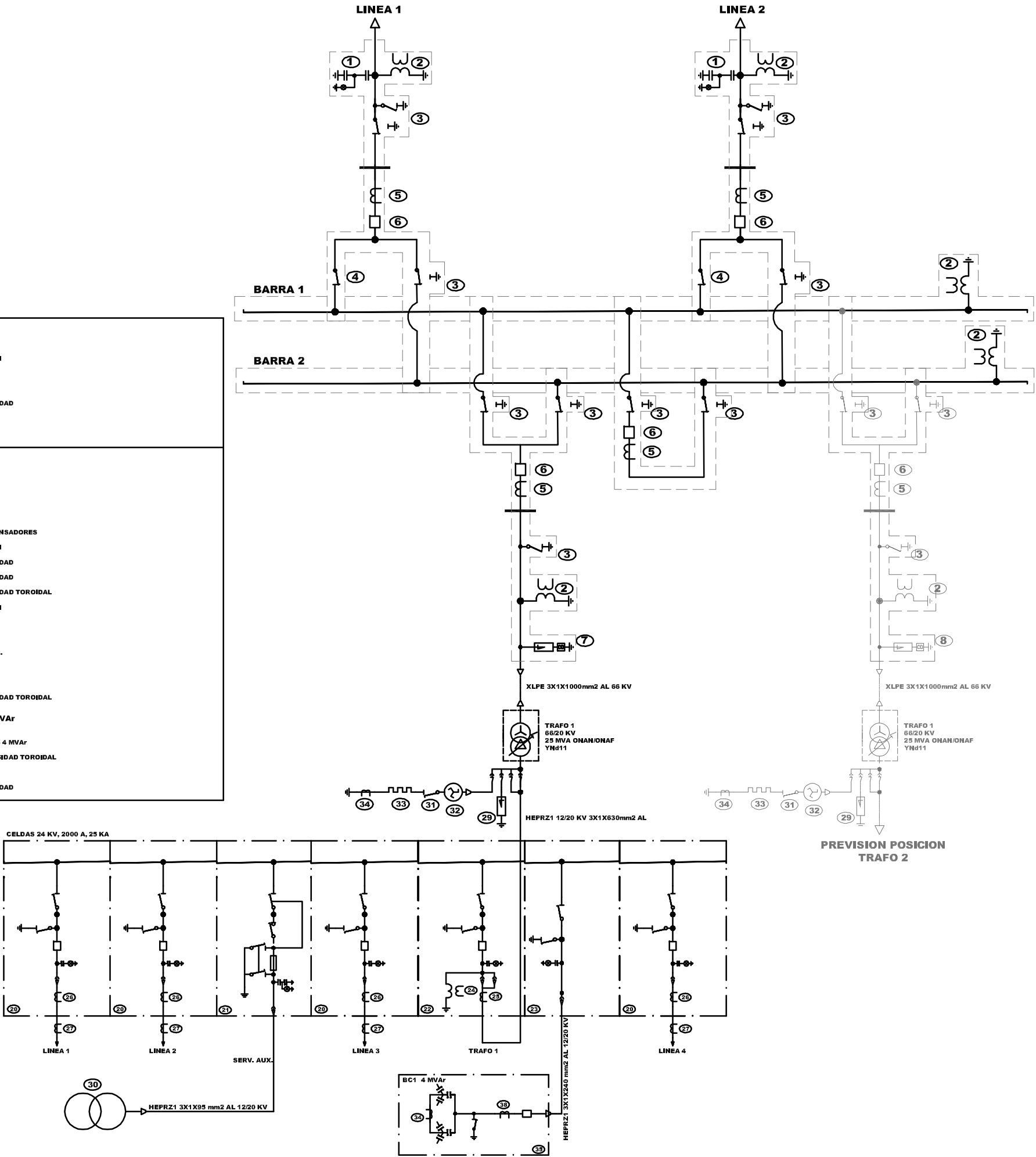
- DESCRIPCIÓN DE CUADROS:
- TSA1: CUADRO TSA 1 NO TRANSPORTE.
TSA2: PREVISION CUADRO TSA 2 NO TRANSPORTE
- A01: RECTIFICADOR1/BAT. 1 125 Vcc
A02: RECTIFICADOR2/BAT. 1 125 Vcc
A03: RECTIFICADOR3/BAT. 1 125 Vcc
A04: PREVISION RECTIFICADOR1/BAT. 2 125 Vcc
A05: PREVISION RECTIFICADOR2/BAT. 2 125 Vcc
A06: CUADRO SS.AA. C.A. (1)
A07: PREVISION CUADRO SS.AA. C.A. (2)
A08: CUADRO SS.AA. C.C.
- P01: UCS AT/MT
P02: BARRAS AT
P03: ACOPLE BARRAS AT
P04: LINEA 1 AT
P05: LINEA 2 AT
P06: TRAFIO 1
P07: PREVISION TRAFIO 2
P08: CONCENTRADOR MT
- DT: DOCUMENTACIÓN
RES: RESERVA
- CO1: COMUNICACIONES 1
CO2: COMUNICACIONES 2

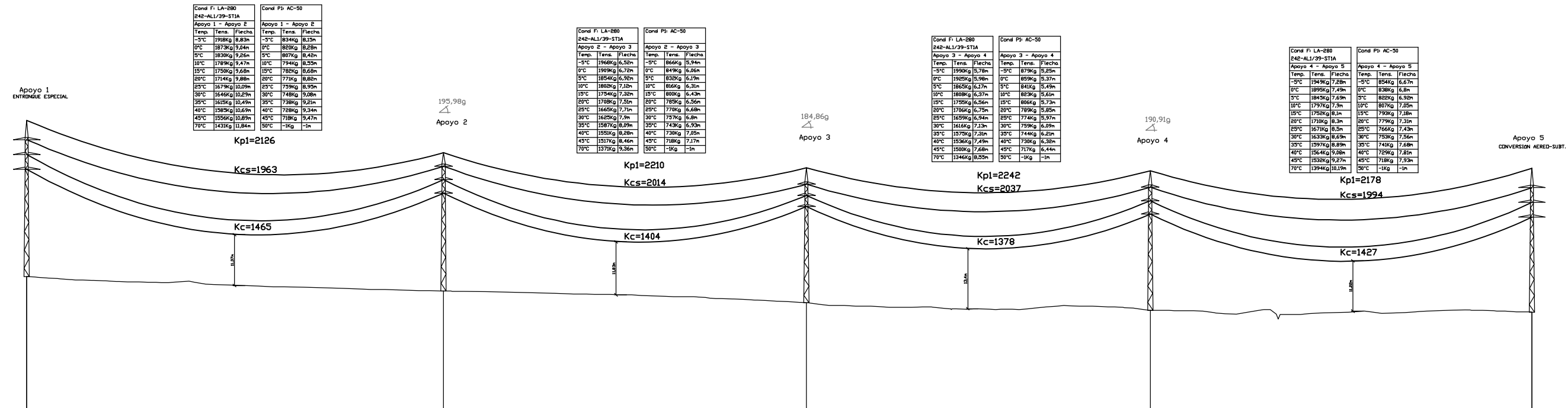
NOTA:
COTAS EN MILIMETROS

LEYENDA 66 KV	
①	DETECTOR DE TENSION
②	TRANSFORMADOR DE TENSION
③	SECCIONADOR CON p.a.t.
④	SECCIONADOR SIN p.a.t.
⑤	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
⑥	INTERRUPTOR AUTOMATICO
⑦	PARARRAYOS-AUTOVALCULAS

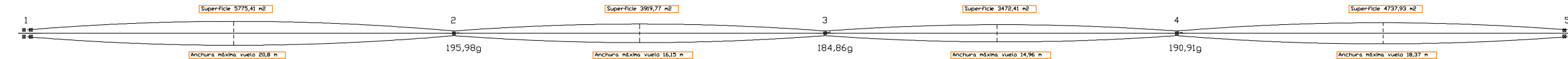
LEYENDA 20 KV	
- CELDAS 24 KV 2000A 25 KA	
②0	CELDA DE LINEA
②1	CELDA SS-AA
②2	CELDA DE TRANSFORMADOR
②3	CELDA DE BATERIA DE CONDENSADORES
②4	TRANSFORMADOR DE TENSION
②5	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
②6	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
②7	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD TOROIDAL
②8	TRANSFORMADOR DE TENSION
②9	PARARRAYOS
③0	TRAFO SS-AA
③1	SECCIONADOR UNIPOLAR p.a.t.
③2	REACTANCIA p.a.t.
③3	RESISTENCIA p.a.t.
③4	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD TOROIDAL

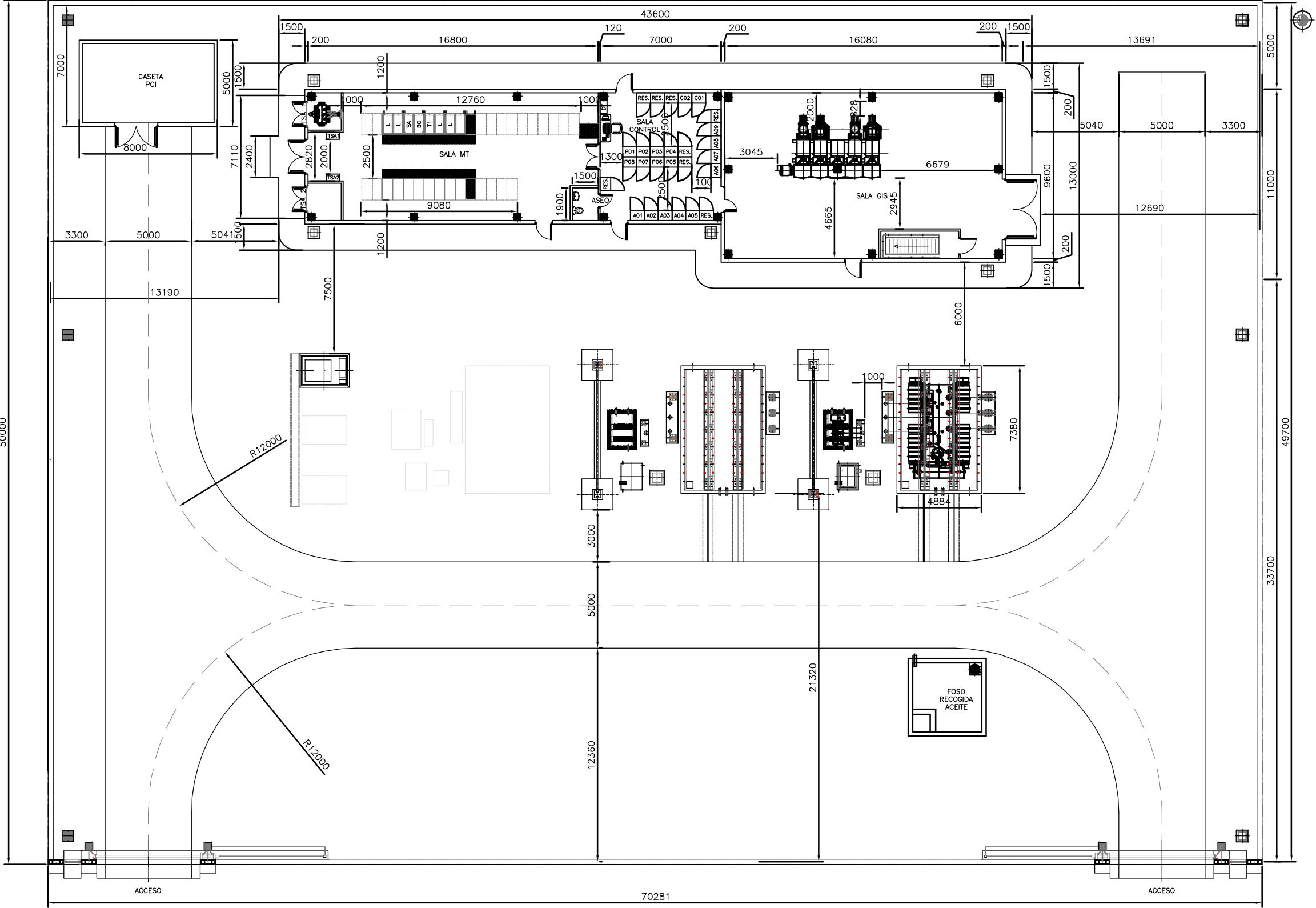
- CELDA BATERIA COMPACTA 4 MVAr	
③5	BATERIA DE CONDENSADORES 4 MVAr
③6	TRANSFORMADORE DE INTENSIDAD TOROIDAL
③7	REACTANCIA
③8	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD





P.C: 356.64 m									
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	1	372.20	2	324.02	3	306.92	4	330.78	5
Cota Terreno (m)	386.09		382.88		380.29		378.61		378.18
Distancia Parcial (m)	0.00		372.20		324.02		306.92		340.78
Distancia Origen (m)	0.00		372.20		696.22		1003.14		1343.92
Función Apoyo	FL-ENTRONQUE-ESPECIAL		AN_AM (195,98g)		AN_AM (184,86g)		AN_AM (190,91g)		FL
Denominación normalizada	AF-4 66kV 30-24m ENT		AG-1 66kV 30-24m MDN		AG-1 66kV 30-24m MDN		AG-1 66kV 30-24m MDN		AF-1 66kV 30-21m CDN
Serie Apoyo	CD-33000-24		HAR-7000-24		HAR-9000-24		HAR-9000-24		CD-27000-21
Armado (m)	b=3,3/a=3/c=3/h=4,3		b=3/a=2/c=2/h=3		b=2,5/a=2/c=2/h=3,7		b=3/a=2/c=2/h=3,7		b=3,3/a=3/c=3/h=4,3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	24		21,88 (Blando/K=8)		21,44 (Blando/K=8)		21,44 (Blando/K=8)		21,2
Tipo Cimentación	Tetrabloque (Cuadrada recta)		Monobloque		Monobloque		Monobloque		Tetrabloque (Cuadrada recta)
Datos Cimentación (m)	a=2,6/H=3,55		a=2,35/h=2,84		a=2,45/h=3,03		a=2,45/h=3,03		a=2,55/H=3,55



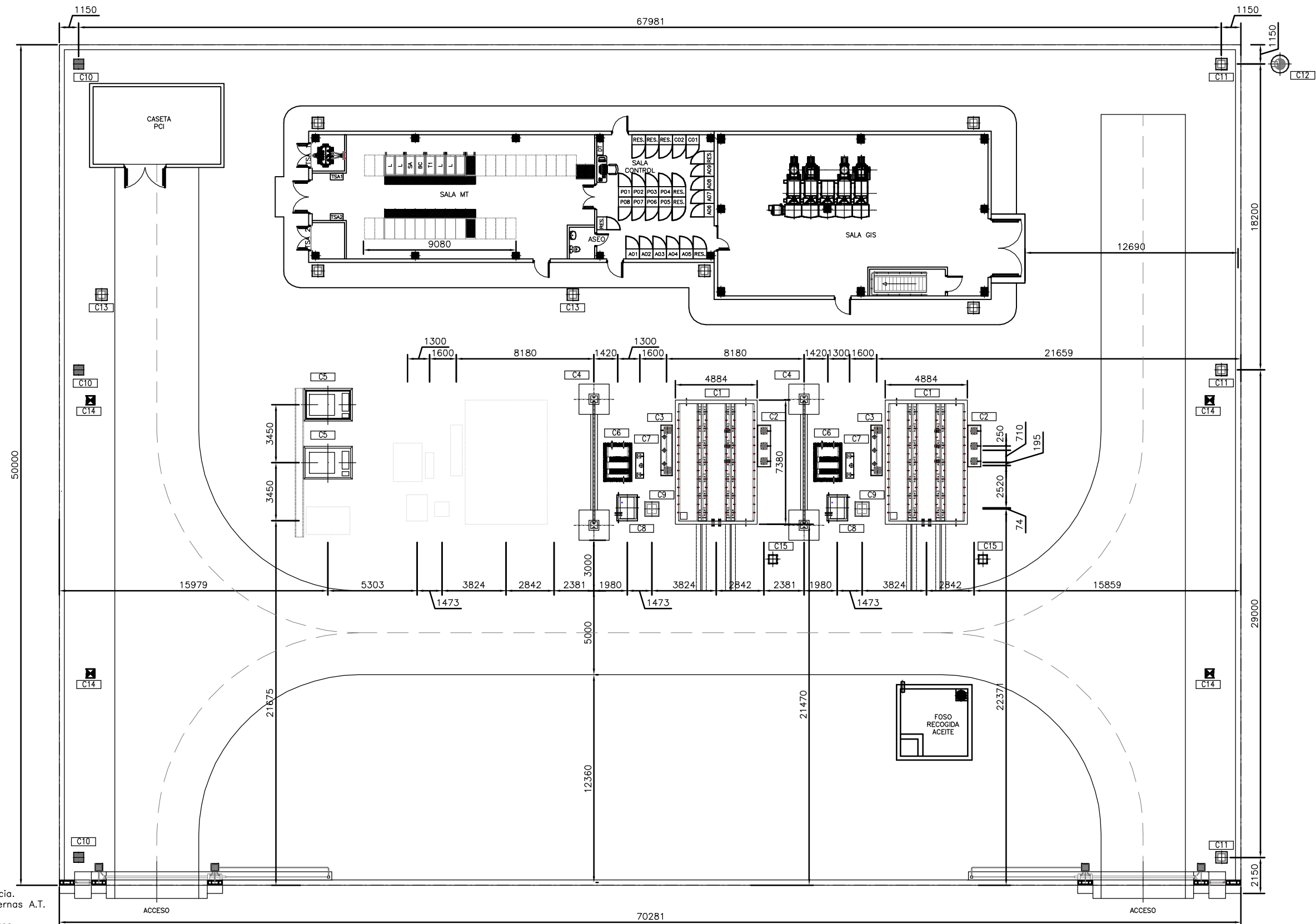


- DESCRIPCIÓN DE CUADROS:
- TS11: CUADRO TSA 1 NO TRANSPORTE.
TS22: PREVISION CUADRO TSA 2 NO TRANSPORTE
- A01: RECTIFICADOR1/BAT. 1 125 Vcc
A02: RECTIFICADOR2/BAT. 1 125 Vcc
A03: RECTIFICADOR3/BAT. 1 125 Vcc
A04: PREVISION RECTIFICADOR1/BAT. 2 125 Vcc
A05: PREVISION RECTIFICADOR2/BAT. 2 125 Vcc
A06: CUADRO SS.AA. C.A. (1)
A07: CUADRO SS.AA. C.A. (2)
A08: CUADRO SS.AA. C.A. (3)
A09: CUADRO SS.AA. C.C.
- P01: UCS AT/MT
P02: BARRAS AT
P03: ACOPLE BARRAS AT
P04: LINEA 1 AT
P05: LINEA 2 AT
P06: TRAF0 1
P07: PREVISION TRAF0 2
P08: CONCENTRADOR MT

DT: DOCUMENTACIÓN
RES: RESERVA

C01: COMUNICACIONES 1
C02: COMUNICACIONES 2

NOTA:
COTAS EN MILIMETROS



NOTA:

COTAS EN MILÍMETROS

- C1 Cimentación trafo de potencia.
- C2 Cimentación pararrayos y ternas A.T.
- C3 Cimentación ternas M.T.
- C4 Cimentación muro cortafuegos.
- C5 Cimentación batería de condensadores.
- C6 Cimentación reactancia P.a.T.
- C7 Cimentación ternas reactancia P.a.T.
- C8 Cimentación resistencia y seccionador unipolar P.a.T.
- C9 Arqueta cables control.
- C10 Arqueta drenaje respiración.
- C11 Arqueta drenaje registro.
- C12 Pozo registro drenajes.
- C13 Arqueta red de saneamiento.
- C14 Cimentación baculo alumbrado exterior.
- C15 Cimentación pararrayos punta Franklin.



Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

TÍTULO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE SUBSTACIÓN ELÉCTRICA 66/20 KV Y LÍNEA DE SUMINISTRO
DE ALTA TENSIÓN 66 KV EN ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA, T.M. ANTEQUERA (MÁLAGA)

ESCALA

UNE A-3
ORIGINALES

1/250

GRÁFICAS

DESIGNACIÓN

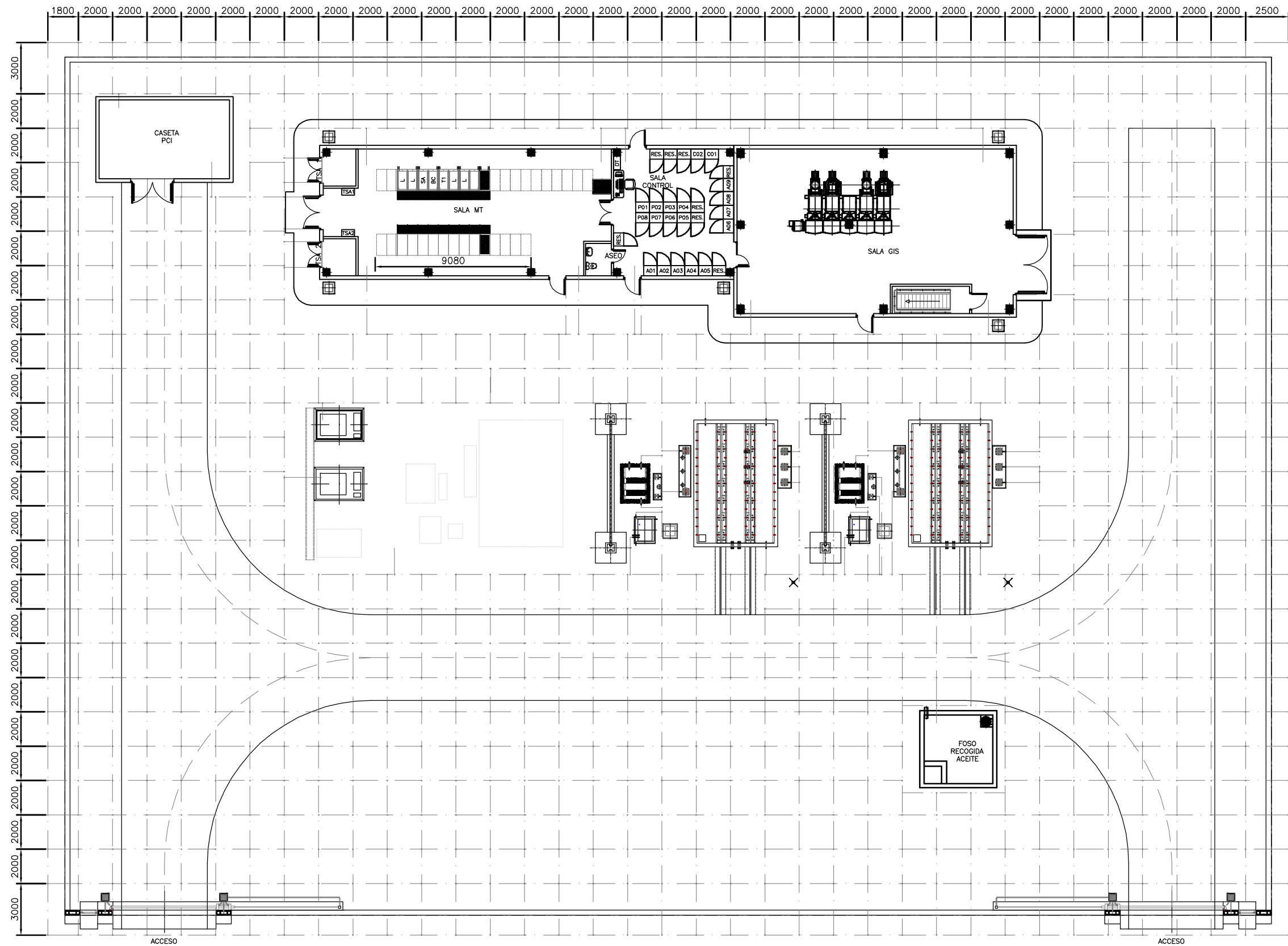
PLANTA GENERAL CIMENTACIONES

FECHA

OCTUBRE
2.019

PLANO Nº

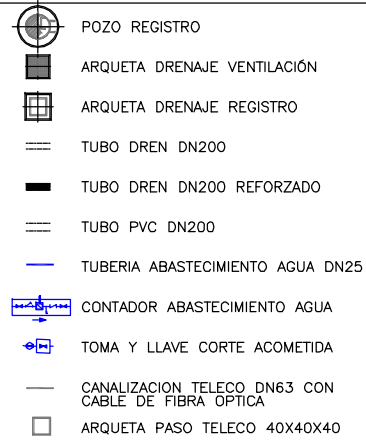
SPH00302
HOJA 1 DE 1



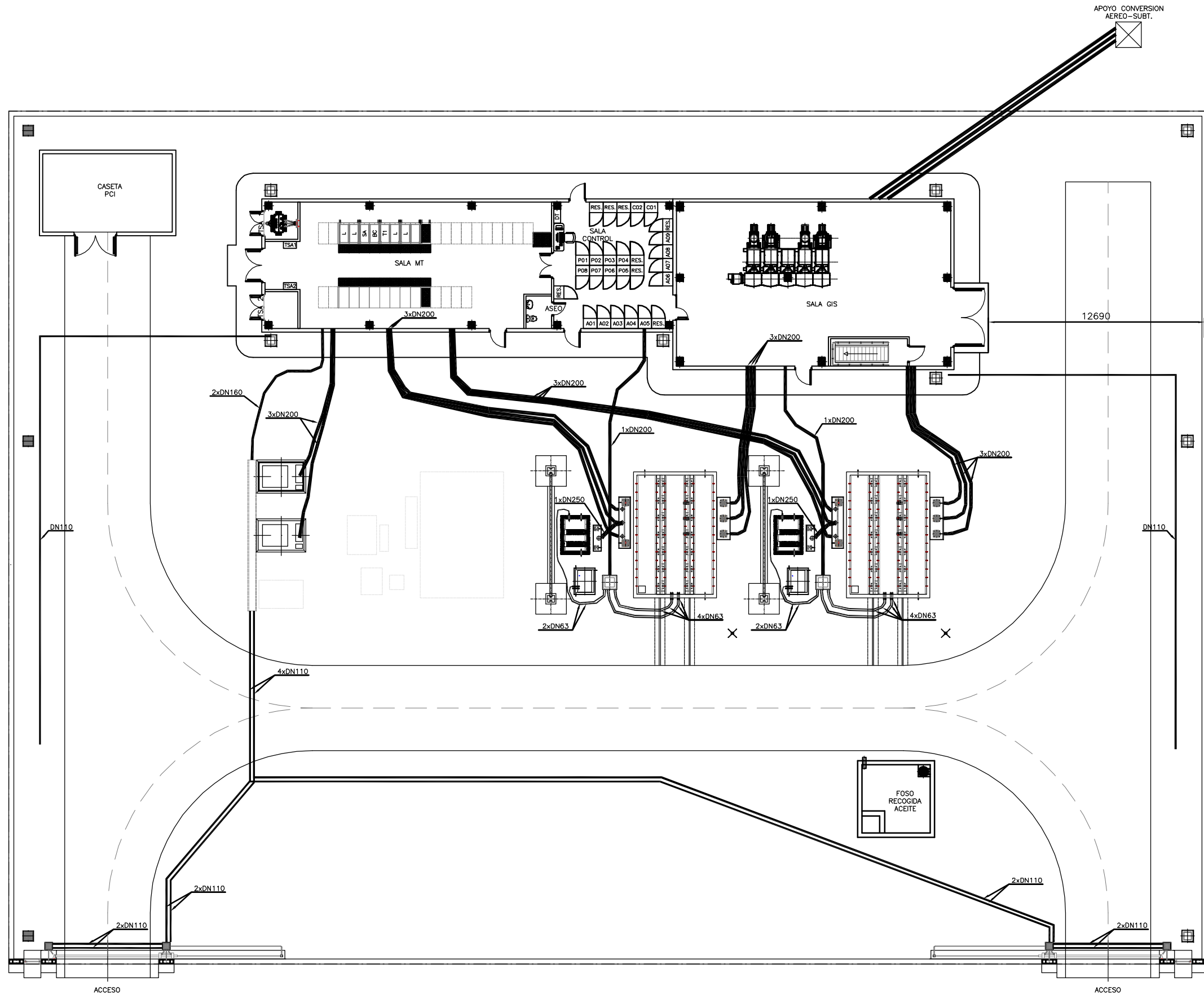
NOTAS:

- 1.- CABLE DE TIERRA 95mm² Cu.
- 2.- INTRODUCIR TIERRAS AL EDIFICIO POR LOS TUBOS DE LOS CABLES DE POTENCIA.
- 3.- COTAS EN MILIMETROS
- 4.- EXTENDER LA RED DE TIERRAS HASTA 1 M ALREDEDOR DEL VALLADO PERIMETRAL. EN EL CASO QUE NO SEA POSIBLE CLAVAR PICAS HORIZONTALES PARA CONSEGUIR EL MISMO EFECTO.
- 5.- VER DETALLES EN PLANO SPH10527

— RED TIERRAS PARQUE



FECHA	PLANO Nº
OCTUBRE	SPH00304
2.019	HOJA 1 DE 1



NOTA:

1.- VER DETALLES EN PLANO SPH10525.



Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

TÍTULO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 66/20 KV Y LÍNEA DE SUMINISTRO
DE ALTA TENSIÓN 66 KV EN ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA, T.M. ANTEQUERA (MÁLAGA)

ESCALA

UNE A-3
ORIGINALES

1/250

GRÁFICAS

DESIGNACIÓN

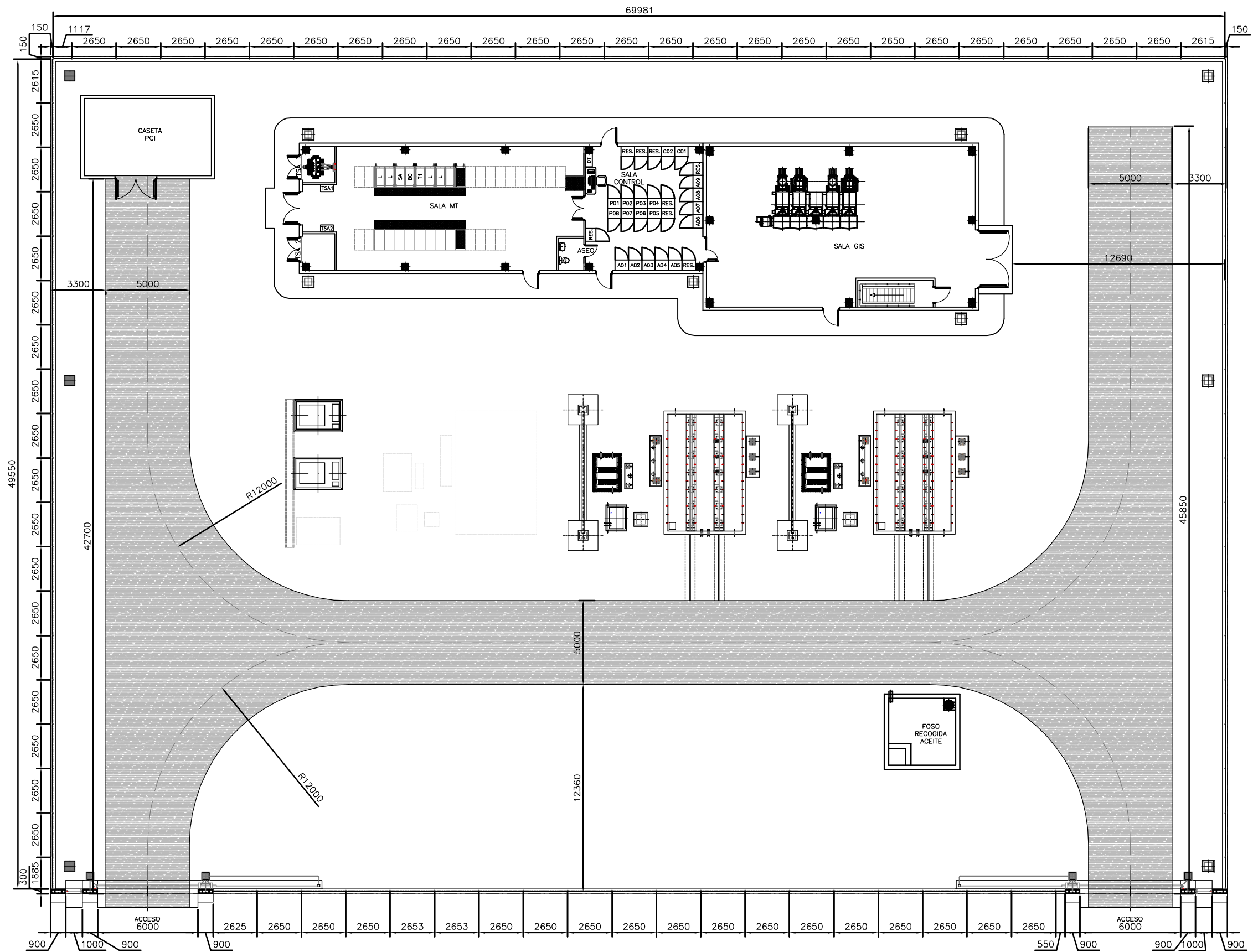
PLANTA GENERAL CANALIZACIONES

FECHA

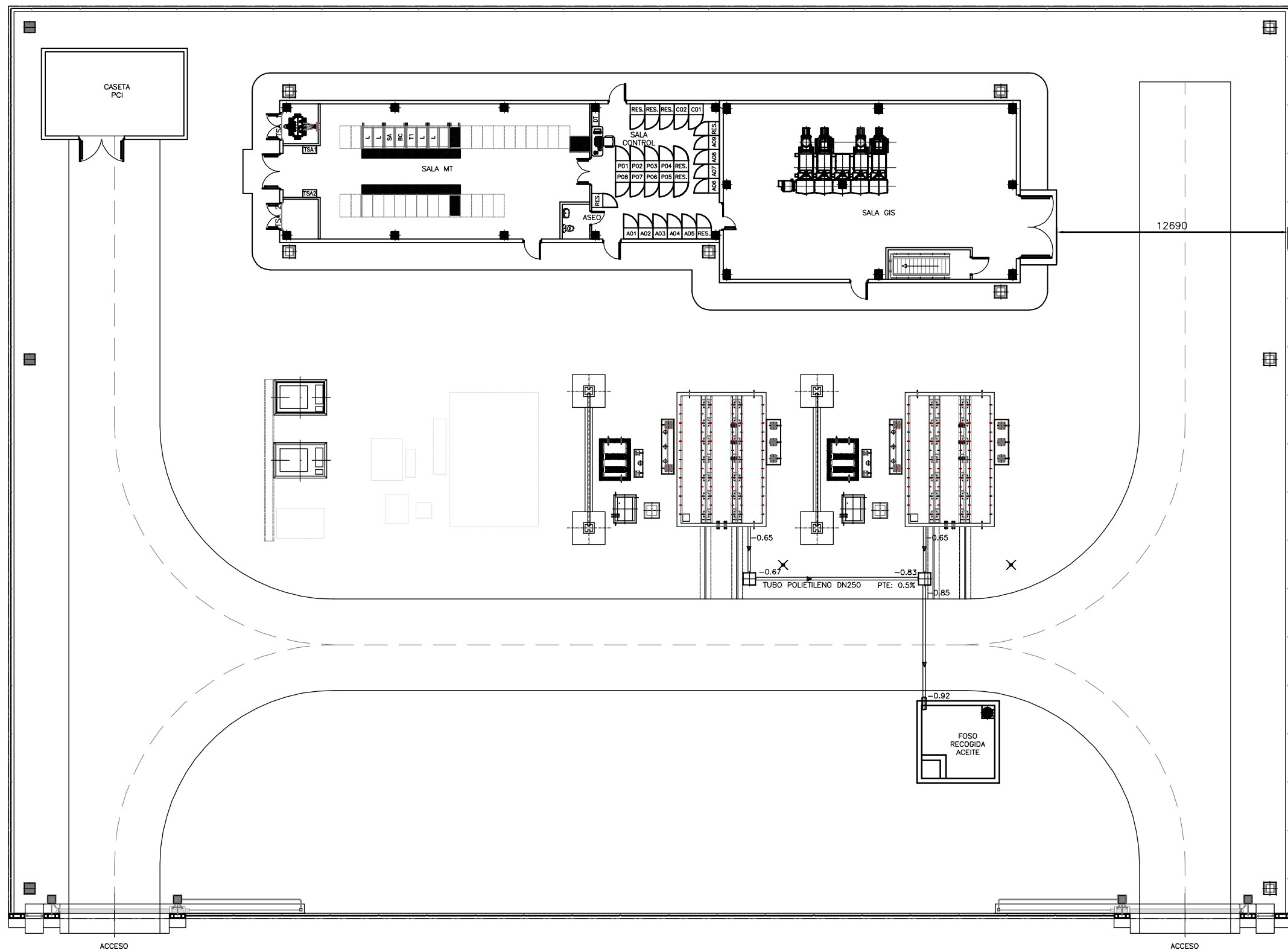
OCTUBRE
2.019

PLANO Nº

SPH00305
HOJA 1 DE 1



NOTA:
COTAS EN MILÍMETROS

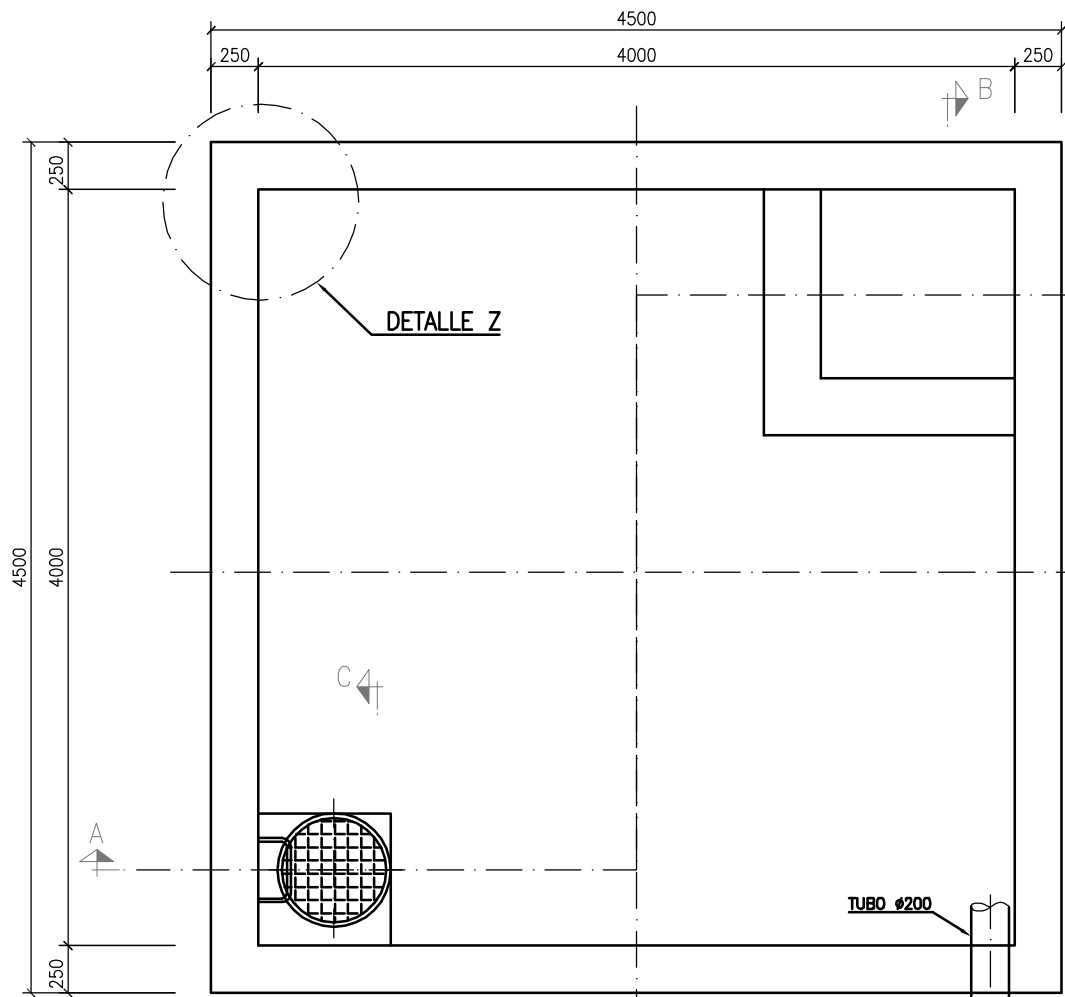


NOTAS:

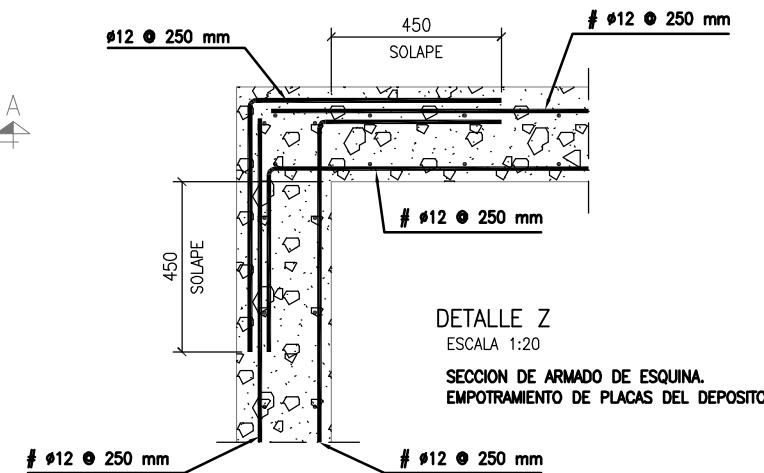
1.- COTAS DE PROFUNDIDAD EN METROS.

2.- EL TUBO DE CONDUCCIÓN DE ACEITE DEBERA SER RESISTENTE A AGENTES CON AGRESIVIDAD QUIMICA.

3.- VER DETALLE DE ARQUETAS Y CANALIZACION EN PLANO SPH10307.

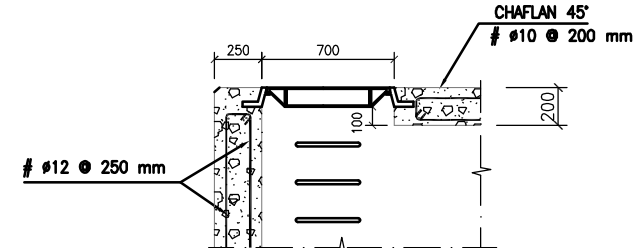


PLANTA

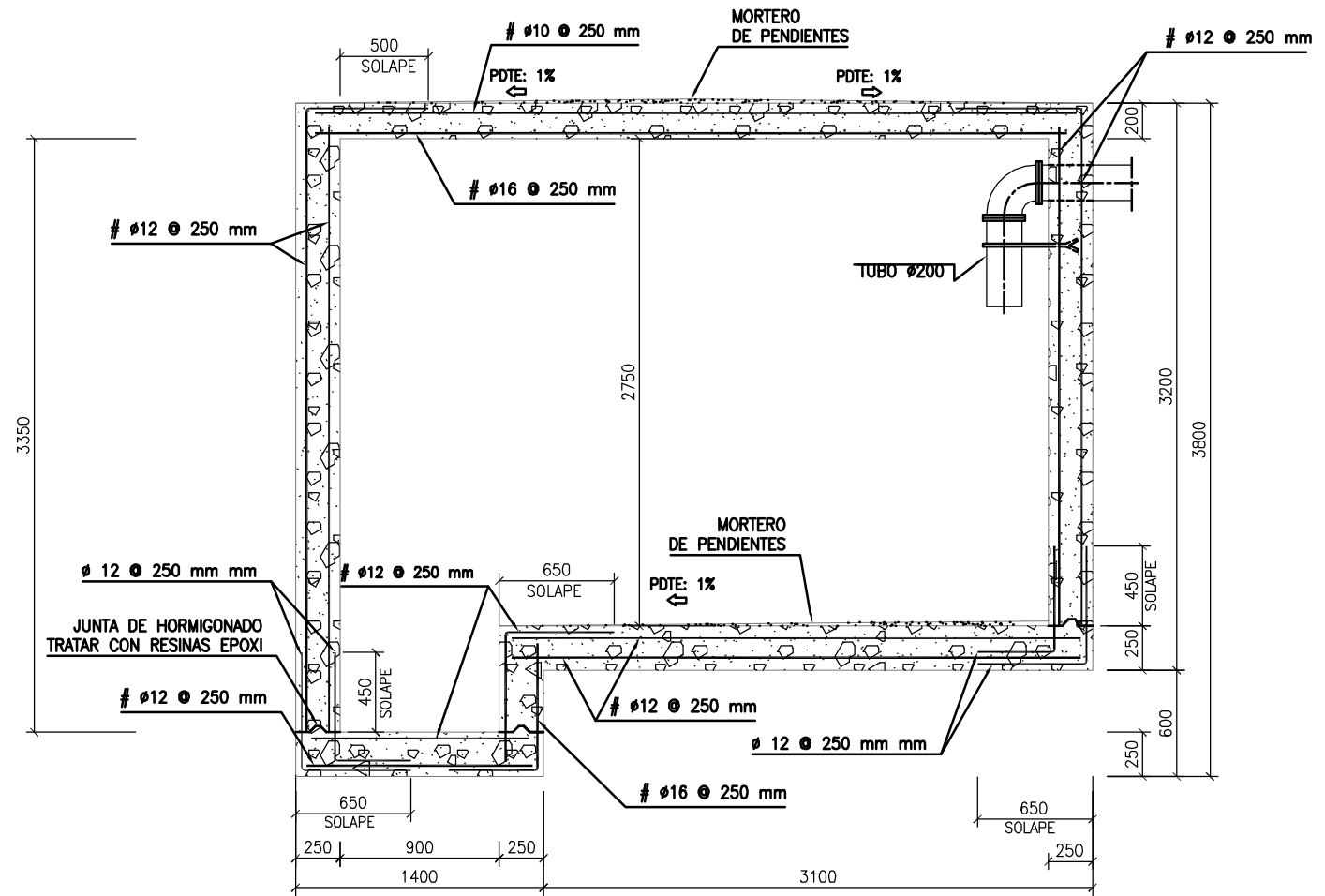
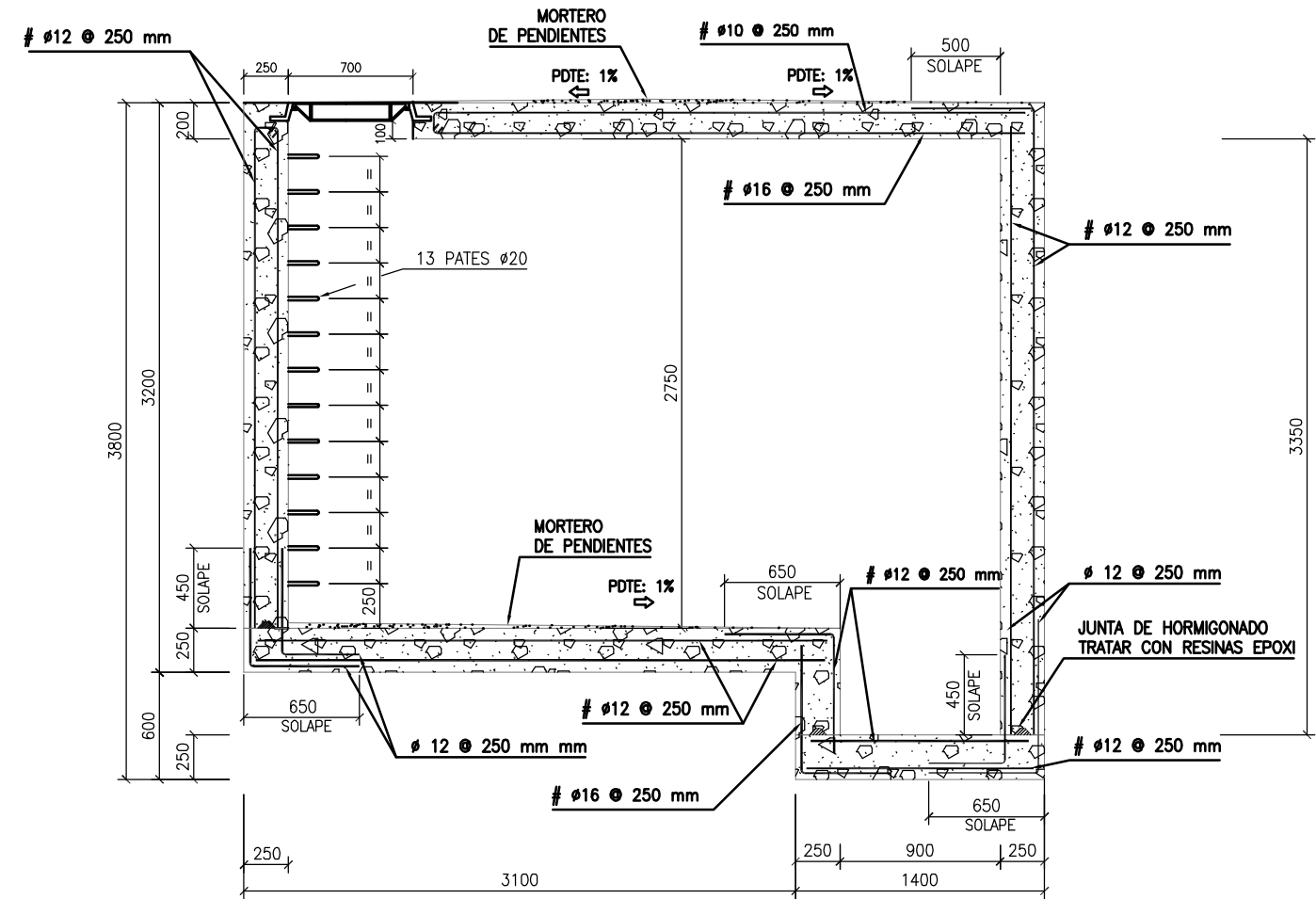


DETALLE Z
ESCALA 1:20
SECCION DE ARMADO DE ESQUINA.
EMPOTRAMIENTO DE PLACAS DEL DEPOSITO.

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE									
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO art.-31.2 y 39.2	NIVEL CONTROL art.-95	COEFICIENTE DE MAYORACION DE ACCIONES art.-95.5				COEFICIENTE DE SEG. PARA LOS MATERIALES art.-15.3	
				γ_G	γ_p	γ_Q^*	γ_Q	γ_c	γ
HORMIGON	EN MASA	HM-30/P/20/I+H	NORMAL	1.50	1.00	1.60	1.60	1.50	
	CIMENTACION Y MURO	HA-25/P/40/Ia HA-25/P/20/Ia	NORMAL						
	PILARES, VIGAS, LOSAS Y FORJADOS	HA-25/P/20/Ila	NORMAL						
ACERO	CIMENTACION Y MURO	B 400 S	NORMAL	1.15				1.15	
	FORJADOS	B 500 S	NORMAL						
	MALLAS ELECTROSOLDADAS	B 500 T	NORMAL						
EJECUCION			NORMAL						



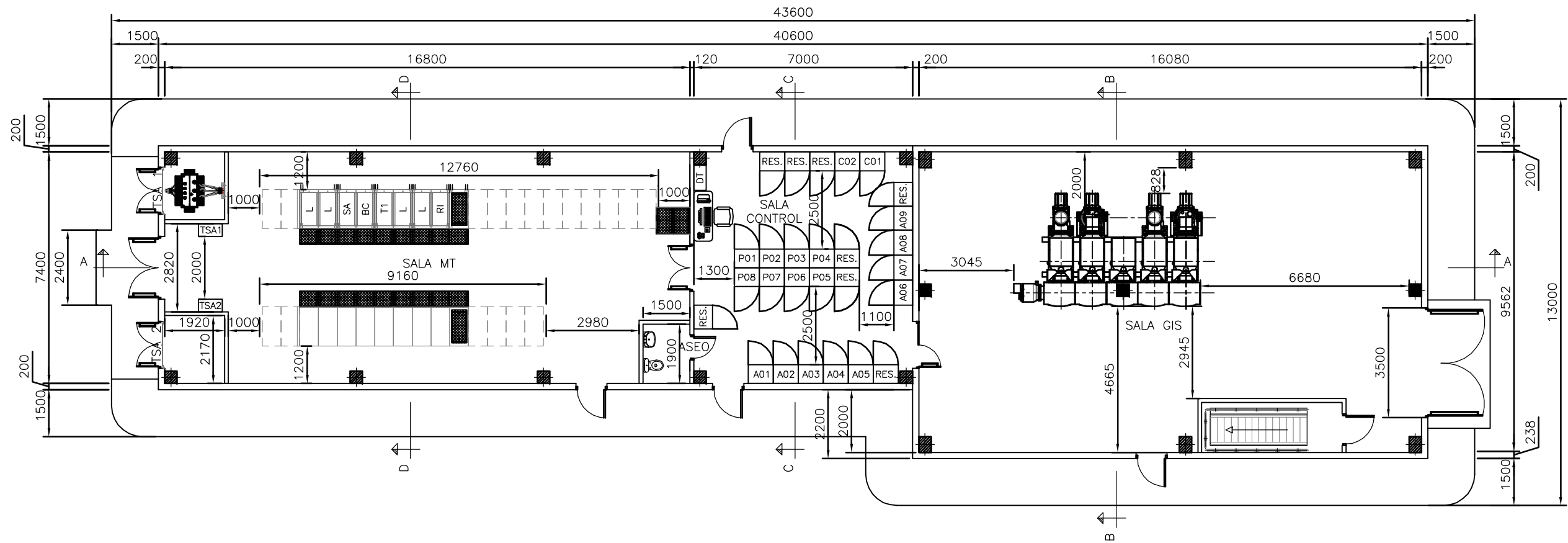
SECCION C-C



SECCION B-B

NOTA:
1.- REVISAR LAS DIMENSIONES Y VOLUMEN UNA VEZ CONOCIDA LA MAQUINA QUE SE INSTALARA.

PLANTA GENERAL EDIFICIO

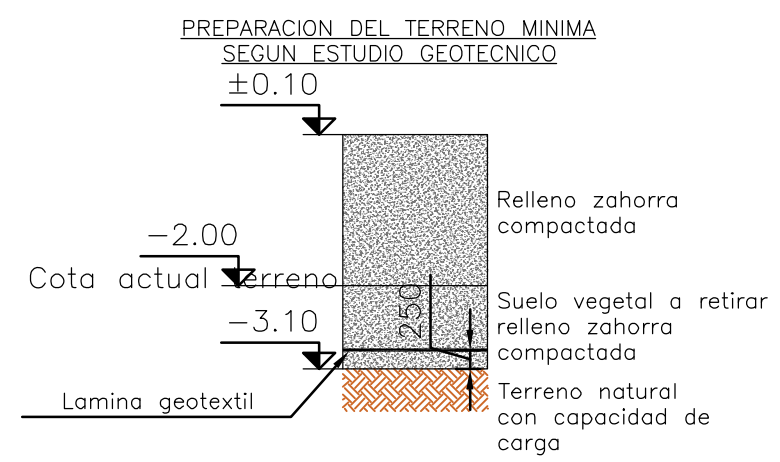
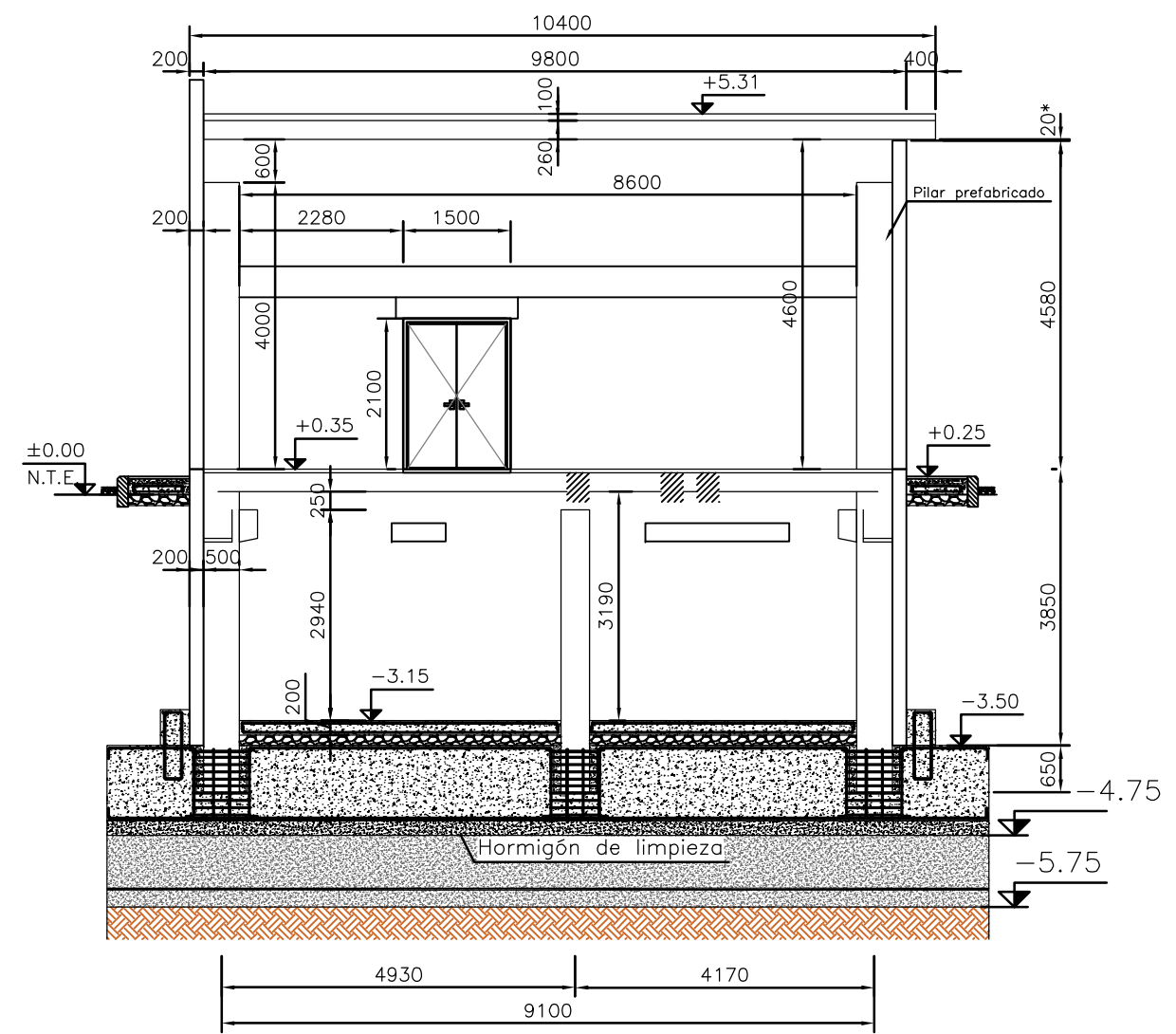
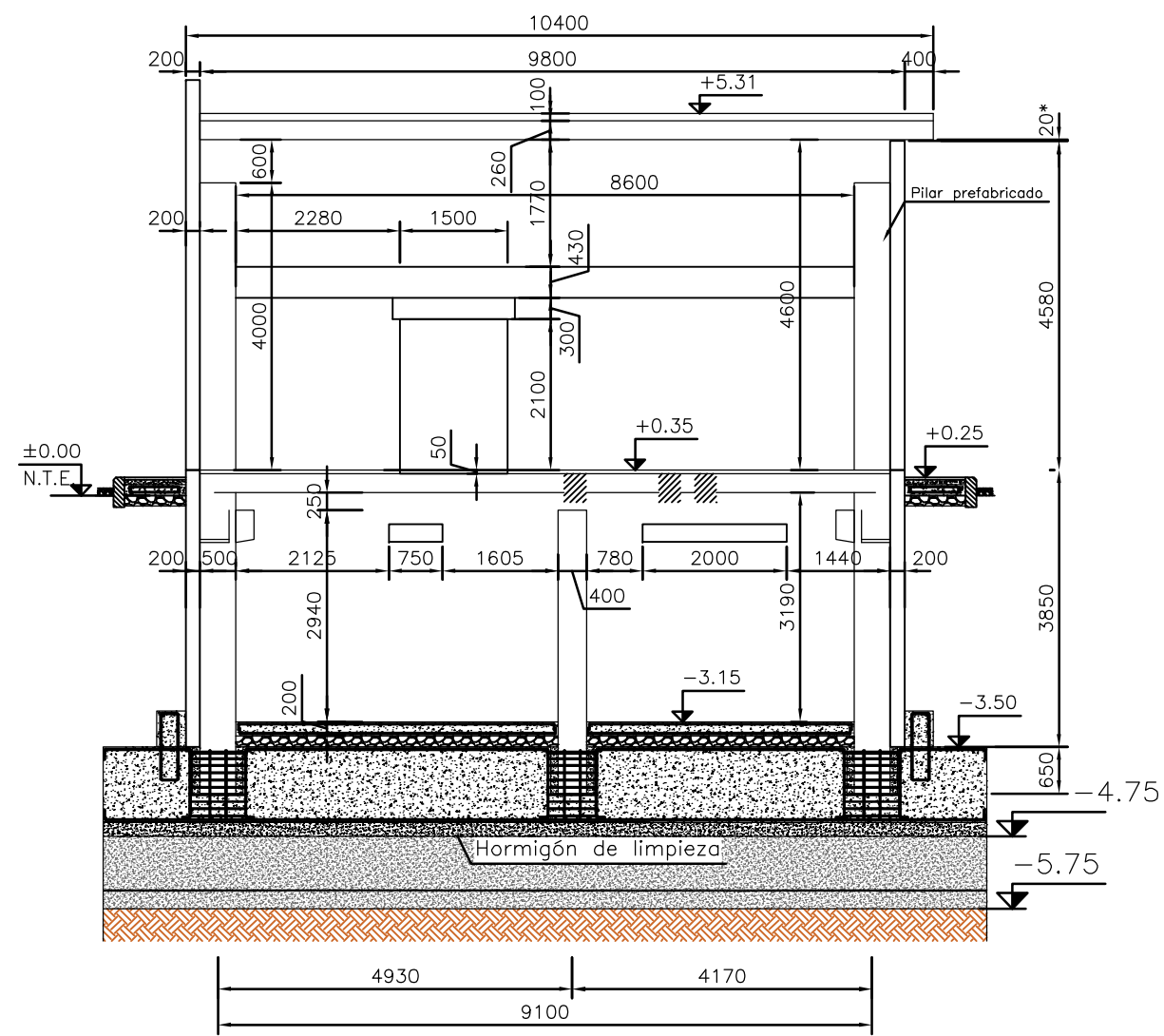


DESCRIPCIÓN DE CUADROS:

- TSA1: CUADRO TSA 1 NO TRANSPORTE
TSA2: PREVISION CUADRO TSA 2 NO TRANSPORTE
DT: DOCUMENTACIÓN
RES: RESERVA
- A01: RECTIFICADOR1/BAT. 1 125 Vcc
A02: RECTIFICADOR2/BAT. 1 125 Vcc
A03: RECTIFICADOR3/BAT. 1 125 Vcc
A04: PREVISION RECTIFICADOR1/BAT. 2 125 Vcc
A05: PREVISION RECTIFICADOR2/BAT. 2 125 Vcc
A06: CUADRO SS.AA. C.A. (1)
A07: CUADRO SS.AA. C.A. (2)
A08: CUADRO SS.AA. C.A. (3)
A09: CUADRO SS.AA. C.C.
- C01: COMUNICACIONES 1
C02: COMUNICACIONES 2
- P01: UCS AT/MT
P02: BARRAS AT
P03: ACOUPLE BARRAS AT
P04: LINEA 1 AT
P05: LINEA 2 AT
P06: TRAF0 1
P07: PREVISION TRAF0 2
P08: CONCENTRADOR MT

NOTA:
1.- DEBEN RESPETARSE LAS DIMENSIONES GENERALES DE LAS SALAS, HUECOS DE LA CARPINTERÍA, VENTILACIONES Y RESTO DE INSTALACIONES.
EL FABRICANTE DEL PREFABRICADO FACILITARÁ DETALLES CONSTRUCTIVOS DE CADA ELEMENTO PREFABRICADO.
2.- COTAS EN mm. ELEVACIONES EN METROS.

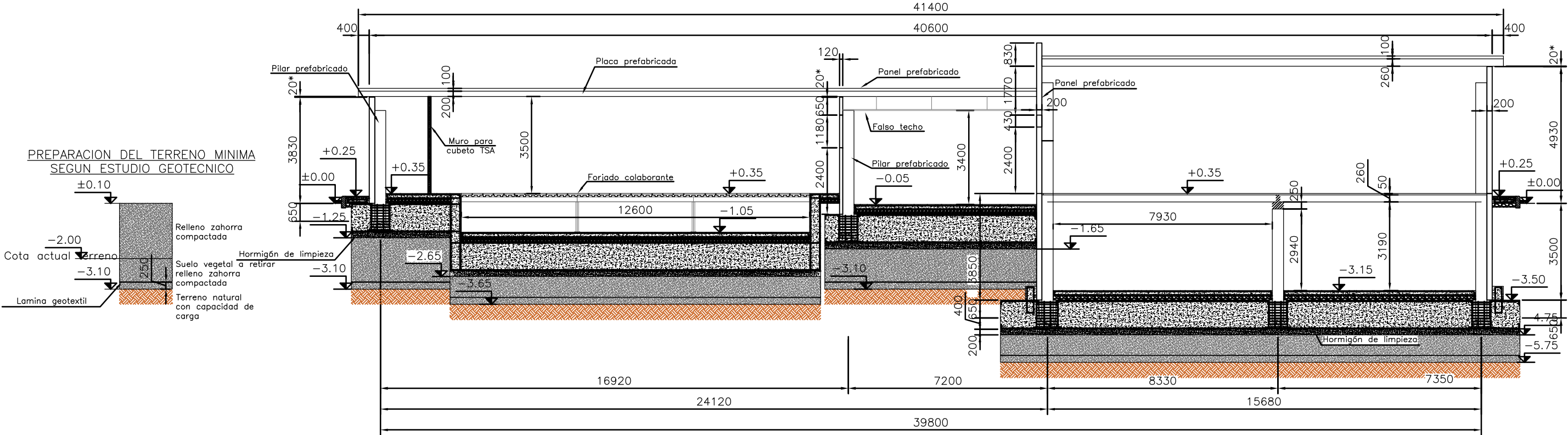
SECCIÓN B-B
SALA GIS



NOTA:

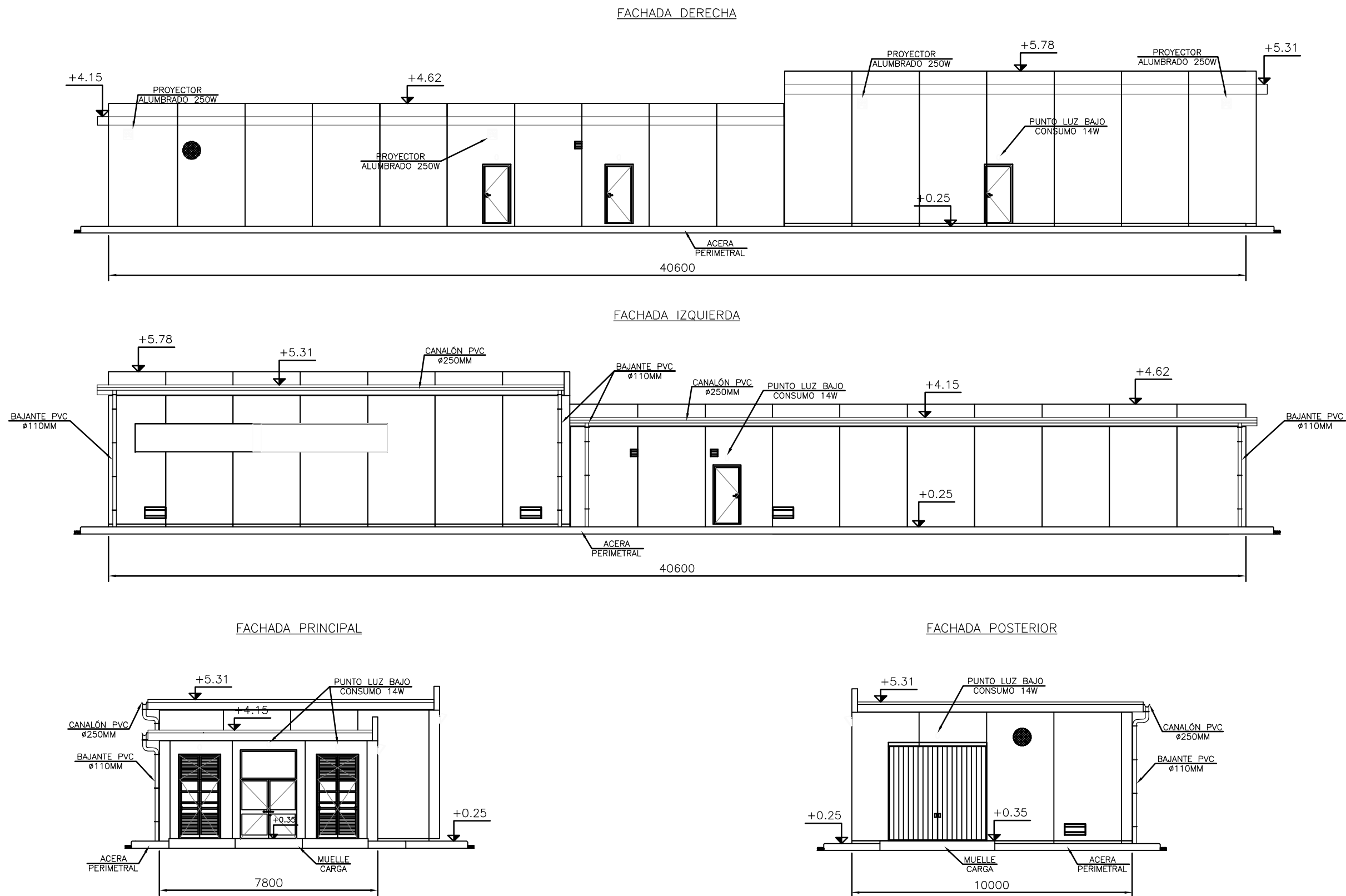
- 1.- DEBEN RESPETARSE LAS DIMENSIONES GENERALES DE LAS SALAS, HUECOS DE LA CARPINTERÍA, VENTILACIONES Y RESTO DE INSTALACIONES. EL FABRICANTE DEL PREFABRICADO FACILITARÁ DETALLES CONSTRUCTIVOS DE CADA ELEMENTO PREFABRICADO.
- 2.- COTAS A EJES DE PILARES.
- 3.- COTAS EN mm, ELEVACIONES EN METROS.
- *.- COTAS DE MONTAJE, EN mm.

SECCIÓN A-A
ALZADO LONGITUDINAL



NOTA:

- 1.- DEBEN RESPETARSE LAS DIMENSIONES GENERALES DE LAS SALAS, HUECOS DE LA CARPINTERIA, VENTILACIONES Y RESTO DE INSTALACIONES. EL FABRICANTE DEL PREFABRICADO FACILITARÁ DETALLES CONSTRUCTIVOS DE CADA ELEMENTO PREFABRICADO.
 - 2.- COTAS A EJES DE PILARES.
 - 3.- COTAS EN mm, ELEVACIONES EN METROS.
- *.- COTA DE MONTAJE, EN mm.



NOTA:
1.- DEBEN RESPETARSE LAS DIMENSIONES GENERALES DE LAS SALAS, HUECOS DE LA CARPINTERÍA, VENTILACIONES Y RESTO DE INSTALACIONES.
EL FABRICANTE DEL PREFABRICADO FACILITARÁ DETALLES CONSTRUCTIVOS DE CADA ELEMENTO PREFABRICADO.
2.- COTAS EN mm. ELEVACIONES EN METROS.



Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

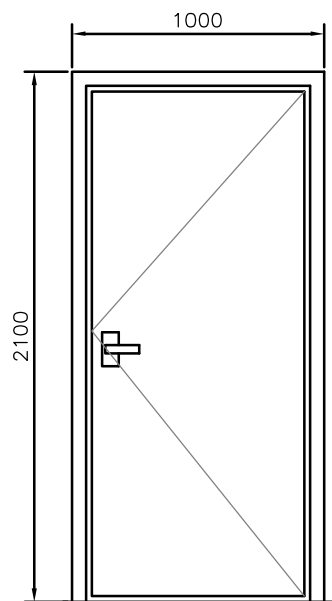
TÍTULO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 66/20 KV Y LÍNEA DE SUMINISTRO
DE ALTA TENSIÓN 66 KV EN ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA, T.M. ANTEQUERA (MÁLAGA)

ESCALA
UNE A-3
ORIGINALES
1/150
GRÁFICAS

DESIGNACIÓN
FACHADAS_VISTAS

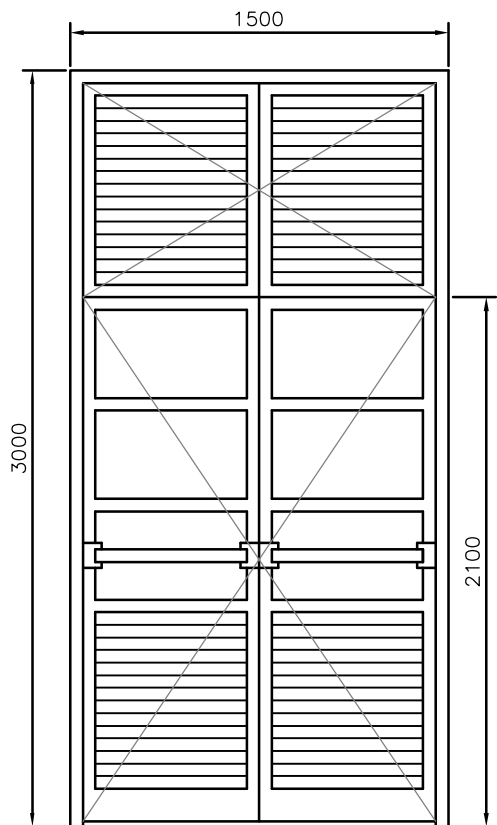
FECHA
OCTUBRE
2.019

PLANO Nº
SPH30040
HOJA 1 DE 1



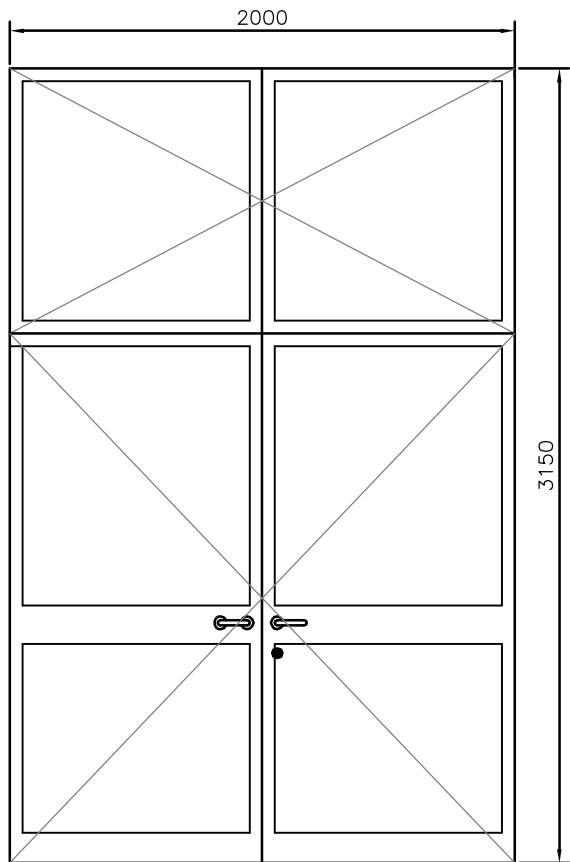
TIPO P.1 (5 UNIDADES)

PUERTA METÁLICA DE HOJA ABATIBLE FORMADA POR PREMARCO BASTIDORES CERCOS Y TAPAJUNTAS METÁLICOS CON DOBLE CHAPA GALVANIZADA Y AISLAMIENTO INTERMEDIO. ACABADO CON TRATAMIENTO ANTIOXIDANTE PARA PINTAR. RF120.



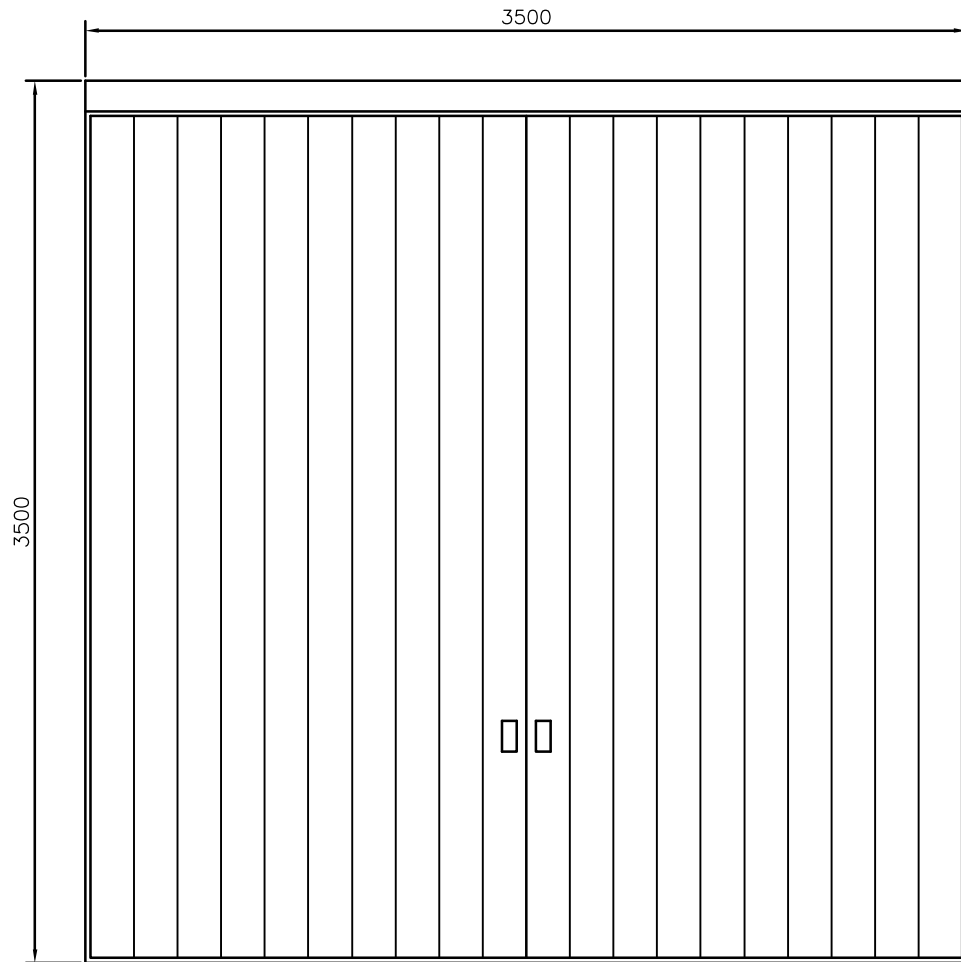
TIPO P.2 (2 UNIDADES)

PUERTA METÁLICA DE DOS HOJAS Y MONTAJE ABATIBLES FORMADA POR PREMARCO BASTIDORES CERCOS Y TAPAJUNTAS METÁLICOS ZONA INTERMEDIA DE CHAPA GALVANIZADA A DOS CARAS CON ESPUMA DE POLIURETANO INTERIOR PARA PINTAR BARRAS ANTIPÁNICO, LAMAS FIJAS SUPERIOR E INFERIOR PARA VENTILACIÓN, MALLA ANTIPARÁSITOS POR EL INTERIOR, TRATAMIENTO ANTIOXIDANTE Y SISTEMA DE SEGURIDAD. RF120.



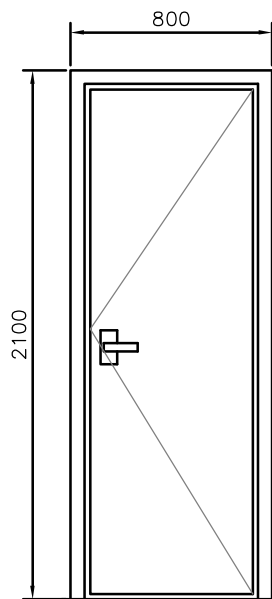
TIPO P.3 (1 UNIDAD)

PUERTA GALVANIZADA DE DOS HOJAS ABATIBLES Y CON AISLAMIENTO INTERIOR, CERRADURA RECAMBIABLE, MANETA Y TIRADOR, AMBAS HOJAS TENDRÁN BARRA ANTIPÁNICO INTERIOR. LAS MEDIDAS INDICADAS SON DE PASO. RF120.



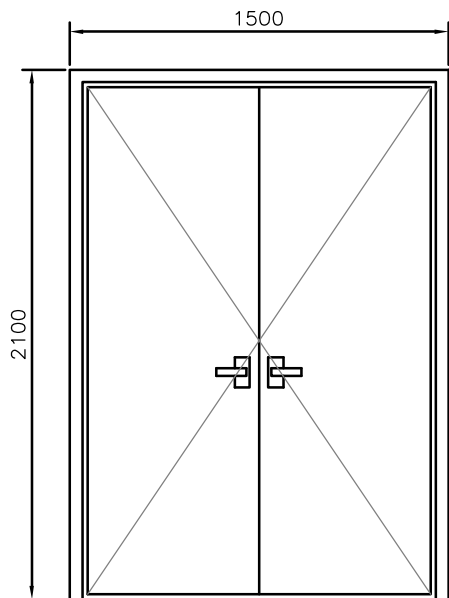
TIPO P.4 (1 UNIDAD)

PUERTA METÁLICA CORTAFUEGOS DE HOJAS ABATIBLES TIPO CUBLES O SIMILAR, MODELO GNISTOP. RF120. CON BARRA ANTIPÁNICO INTERIOR.



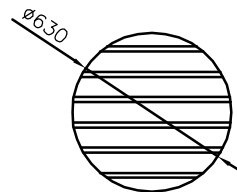
TIPO P.5 (1 UNIDAD)

PUERTA METÁLICA DE HOJA ABATIBLE FORMADA POR PREMARCO, BASTIDORES CERCOS Y TAPAJUNTAS METÁLICOS CON DOBLE CHAPA GALVANIZADA Y AISLAMIENTO INTERMEDIO. ACABADO CON TRATAMIENTO ANTIOXIDANTE PARA PINTAR.



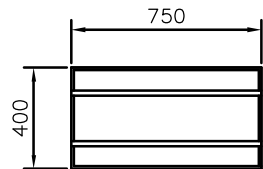
TIPO P.6 (2 UNIDADES)

PUERTA METÁLICA CORTAFUEGOS DE HOJAS ABATIBLES TIPO CUBLES O SIMILAR, MODELO GNISTOP. RF120. CON BARRA ANTIPÁNICO INTERIOR.



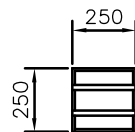
TIPO V.1 (2 UNIDADES)

REJILLA DE VENTILACIÓN.



REJA EN V.2 (4 UNIDADES)

REJILLA DE VENTILACIÓN FORMADA POR MARCO Y LAMAS METÁLICAS CON MALLA INTERIOR ANTIPARÁSITOS. TRATAMIENTO ANTIOXIDANTE PARA PINTAR.

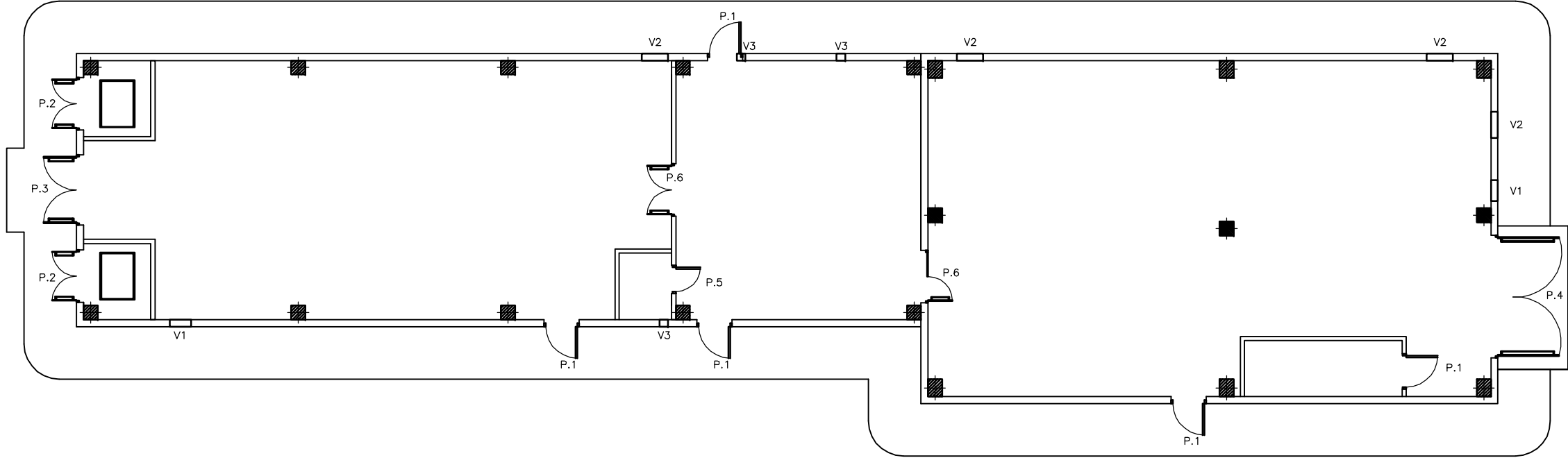


TIPO V.3 (3 UNIDADES)

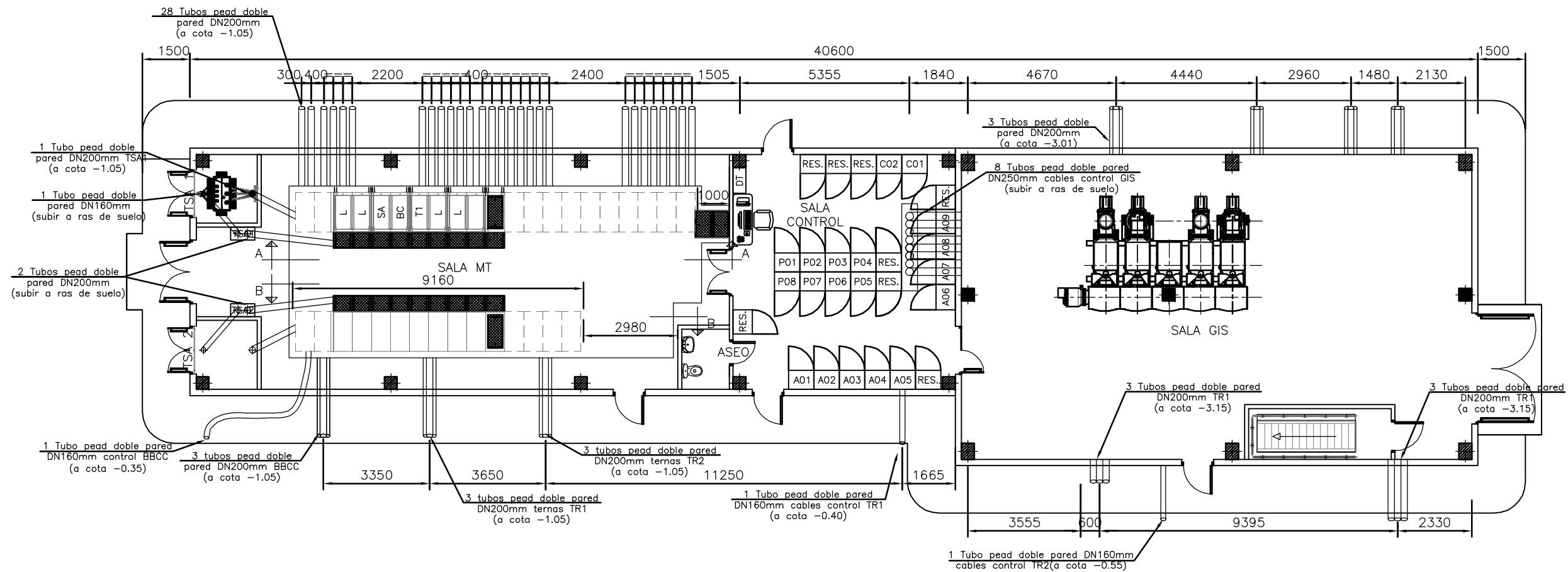
REJILLA DE VENTILACIÓN FORMADA POR MARCO Y LAMAS METÁLICAS CON MALLA INTERIOR ANTIPARÁSITOS. TRATAMIENTO ANTIOXIDANTE PARA PINTAR.

NOTA:
1.- TODOS LOS HUECOS DE CARPINTERÍA LLEVARÁN PREMARCO.
2.- COMPROBAR TODAS LAS DIMENSIONES DE CARPINTERÍA EN OBRA.

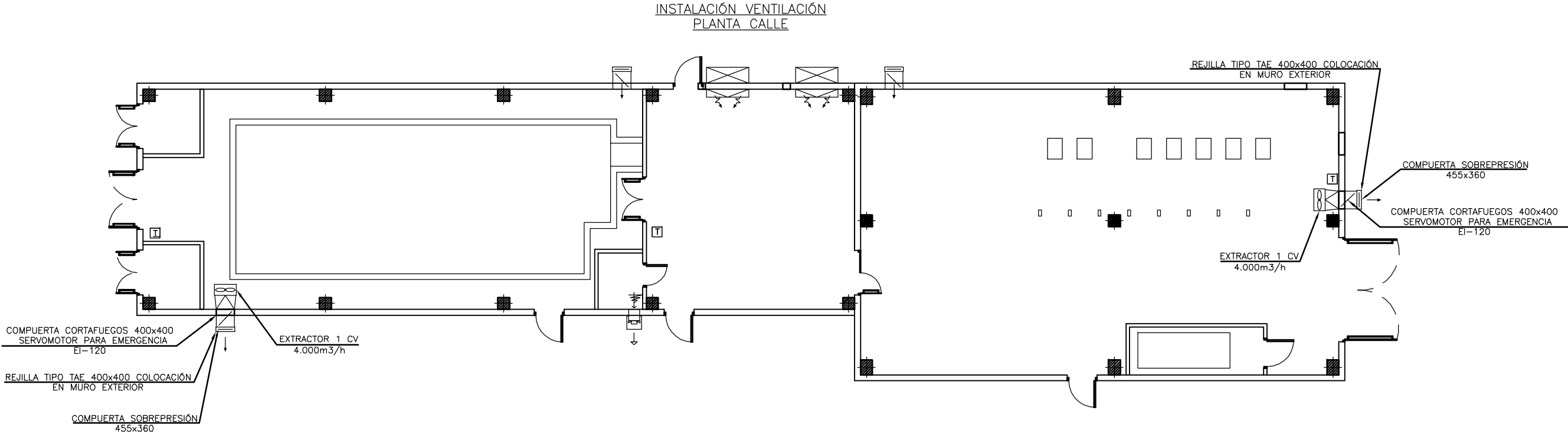
PLANTA GENERAL EDIFICIO



PLANTA CANALIZACIONES



NOTA:
1.- COTAS A EJES DE PILARES.
2.- COTAS EN mm, ELEVACIONES EN METROS.



LEYENDA	
	CONDUCTO DE CHAPA GALVANIZADA
	EQUIPO INTERIOR SPLIT DE AIRE ACONDICIONADO 3500 FRIGORIAS
	UNIDAD EXTERIOR DE AIRE 3500 FRIGORIAS
	TERMOSTATO PARA ACCIONAMIENTOS DE CABINA
	REJILLA VERTICAL
	EXTRACTOR 4.000 m³/h 1 CV
	COMPUERTA SOBREPRESIÓN 455x360
	COMPUERTA CORTAFUEGOS 400x400



LEYENDA

CONDUCTO DE CHAPA GALVANIZADA

EQUIPO INTERIOR SPLIT DE AIRE ACONDICIONADO 3500 FRIGORIAS

UNIDAD EXTERIOR DE AIRE 3500 FRIGORIAS

T

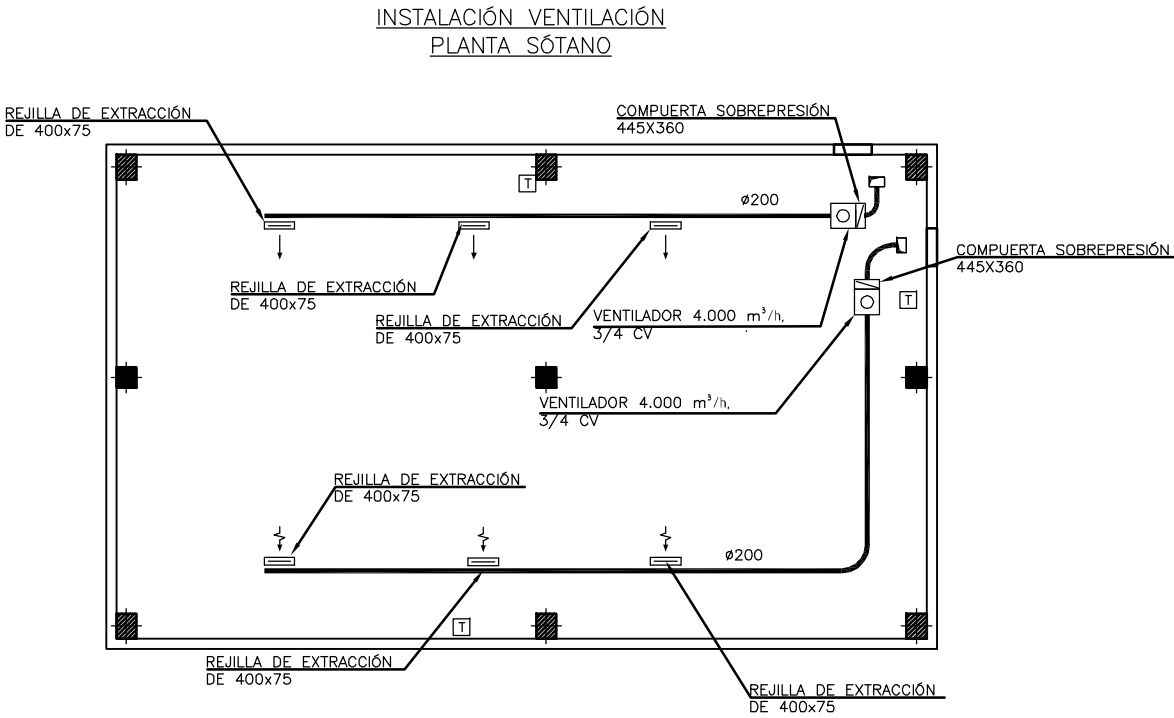
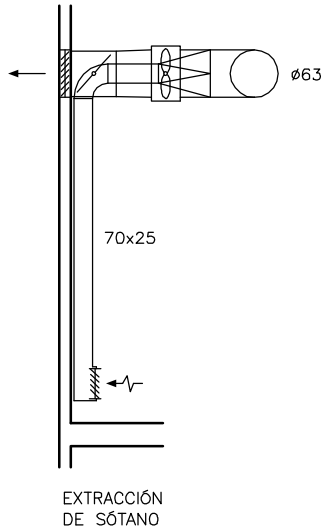
TERMOSTATO PARA ACCIONAMIENTOS DE CABINA

REJILLA VERTICAL

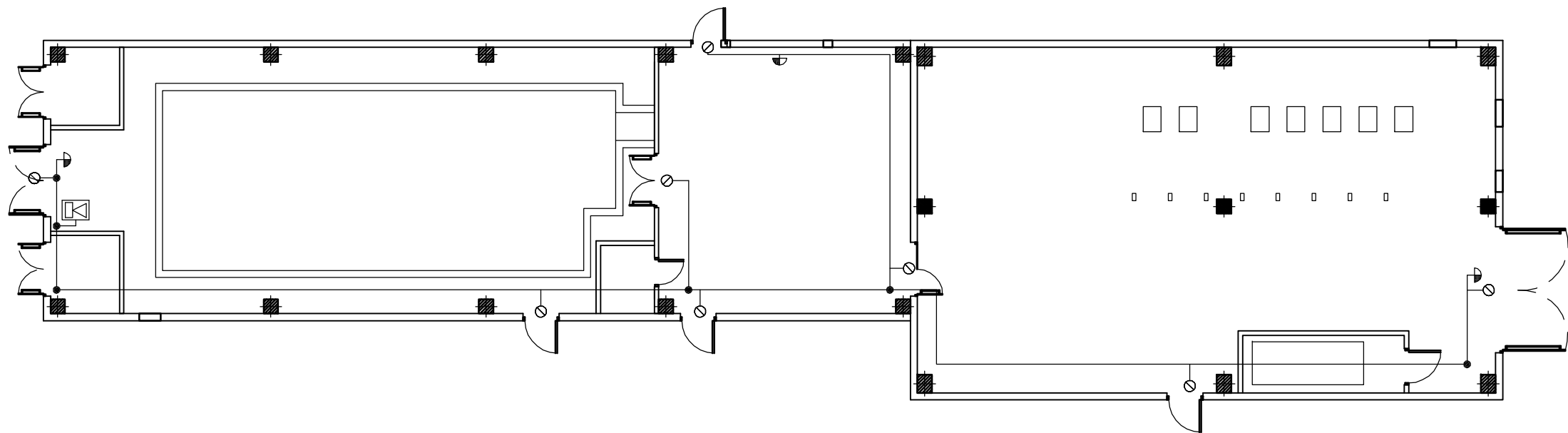
EXTRACTOR 4.000 m³/h 1 CV

COMPUERTA SOBREPRESIÓN 455x360

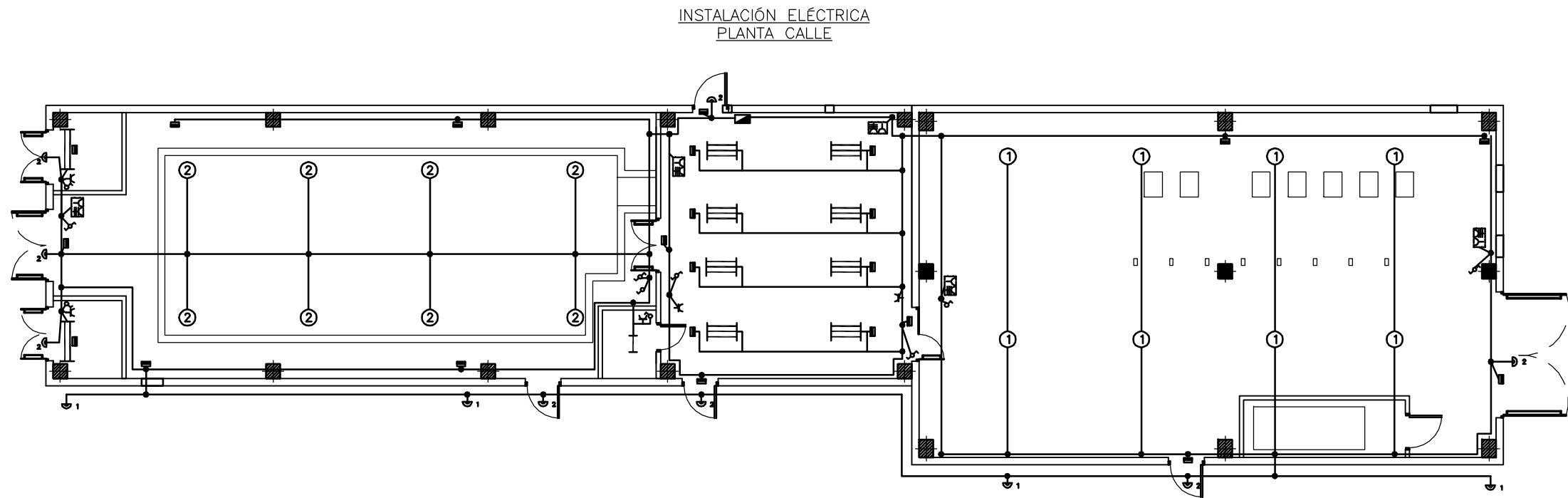
COMPUERTA CORTAFUEGOS 400x400



INSTALACIÓN ANTIINTRUSISMOS



- LEYENDA
- CANALIZACIÓN SISTEMA ANTI-INTRUSISMO FORMADO POR CONDUCTORES DE COBRE V750 2x1.5mm2 EN TUBO DE PVC RÍGIDO
 - CONTACTO MAGNÉTICO LATERAL DE GRAN POTENCIA
 - ◀ SIRENA AUTOPROTEGIDA (INDICACIÓN ACÚSTICA Y ÓPTICA) POLICARBONATO
 - CAJA DE REGISTRO Y DERIVACIÓN
 - ◐ DETECTOR DE PRESENCIA DOBLE TECNOLOGÍA, MEMORIA LOCK-DOWN, LÓGICA DETECCIÓN Y STAND BY NEGATIVO



LEYENDA	
	CANALIZACIÓN ELÉCTRICA VISTA FORMADA POR CONDUCTORES DE COBRE H07-VR 450/750V EN TUBO PVC RÍGIDO
	LUMINARIA TIPO CAMPANA CON LÁMPARA 150W
	LUMINARIA TIPO CAMPANA CON LÁMPARA 150W
	REGLETA DE SUPERFICIE CON UN T.F. DE 36 W.
	LUMINARIA CON TRES T.F. DE 36 W.
	LUMINARIA FLUORESCENTE ADOSADA CON DOS T.F. DE 36 W.
	PROYECTOR ORIENTABLE 250W
	PUNTO DE LUZ DE 14 W
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR CONMUTADO
	CAJA DE REGISTRO
	EQUIPO AUTÓNOMO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 230 LUM 18W
	CUADRO ELÉCTRICO
	BASE DE ENCHUFE TRIPOLAR + TT, 380V/32A Y BIPOLAR + TT 220V/16A
	BASE DE ENCHUFE BIPOLAR + TT, 250V, 16A

LEYENDA

CANALIZACIÓN ELÉCTRICA VISTA FORMADA POR CONDUCTORES DE COBRE H07–VR 450/750V EN TUBO PVC RÍGIDO

LUMINARIA FLUORESCENTE ADOSADA CON DOS T.F. DE 36 W.

EQUIPO AUTÓNOMO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 230 LUM 18W

INTERRUPTOR SIMPLE

INTERRUPTOR CONMUTADO

CAJA DE REGISTRO

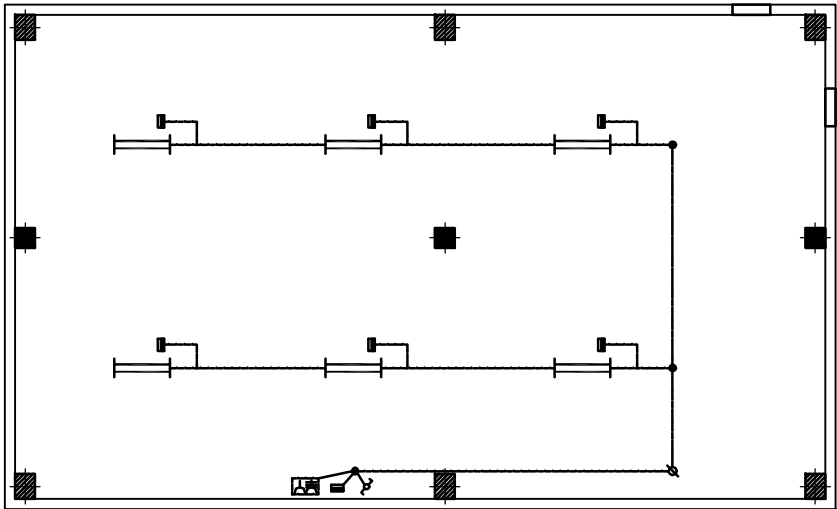
CANALIZACIÓN VERTICAL

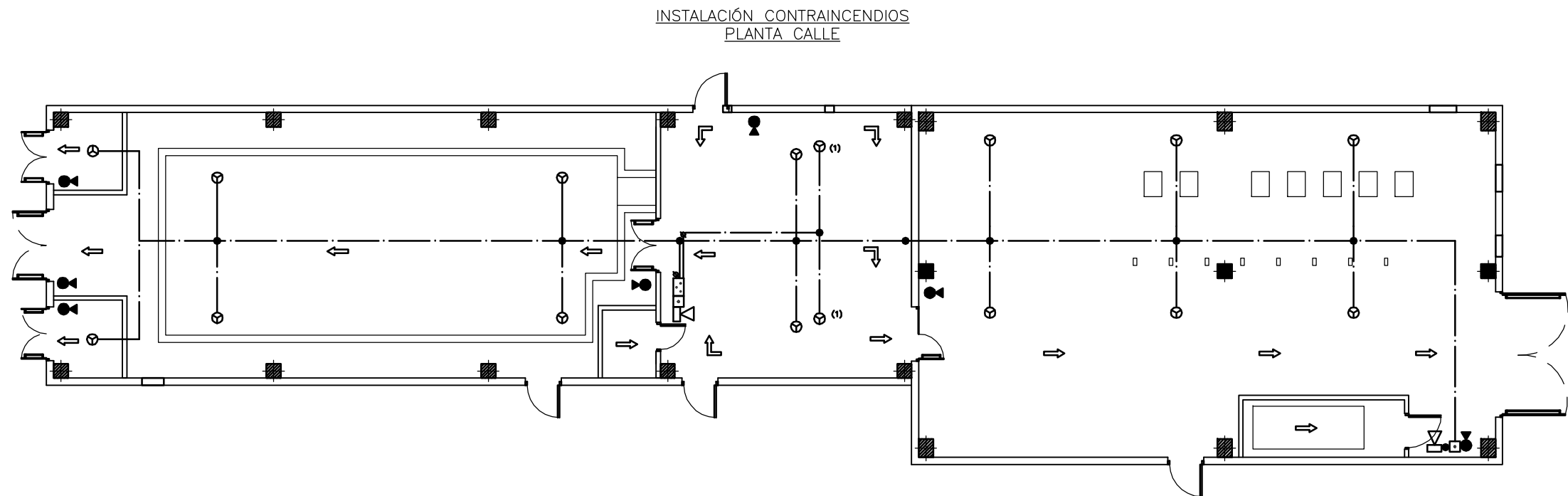
CUADRO ELÉCTRICO

BASE DE ENCHUFE TRIPOLAR + TT, 380V/32A Y BIPOLAR + TT 220V/16A

BASE DE ENCHUFE BIPOLAR + TT, 250V, 16A

INSTALACIÓN ELÉCTRICA
PLANTA SÓTANO



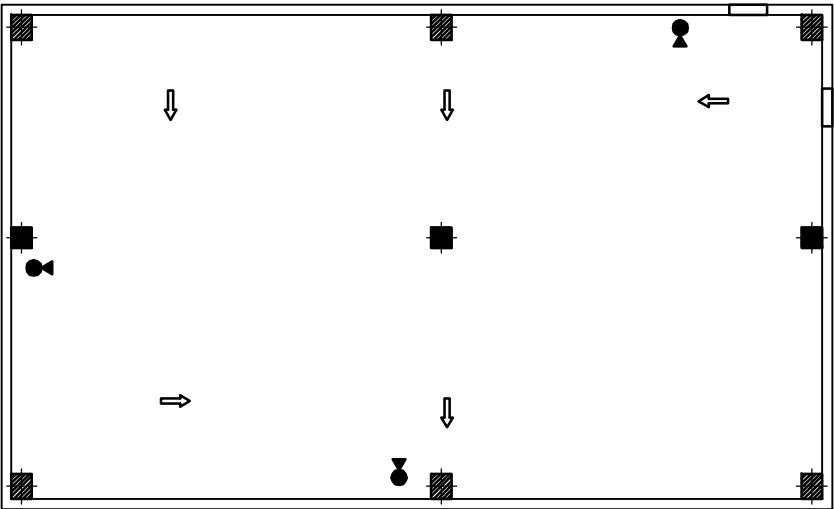


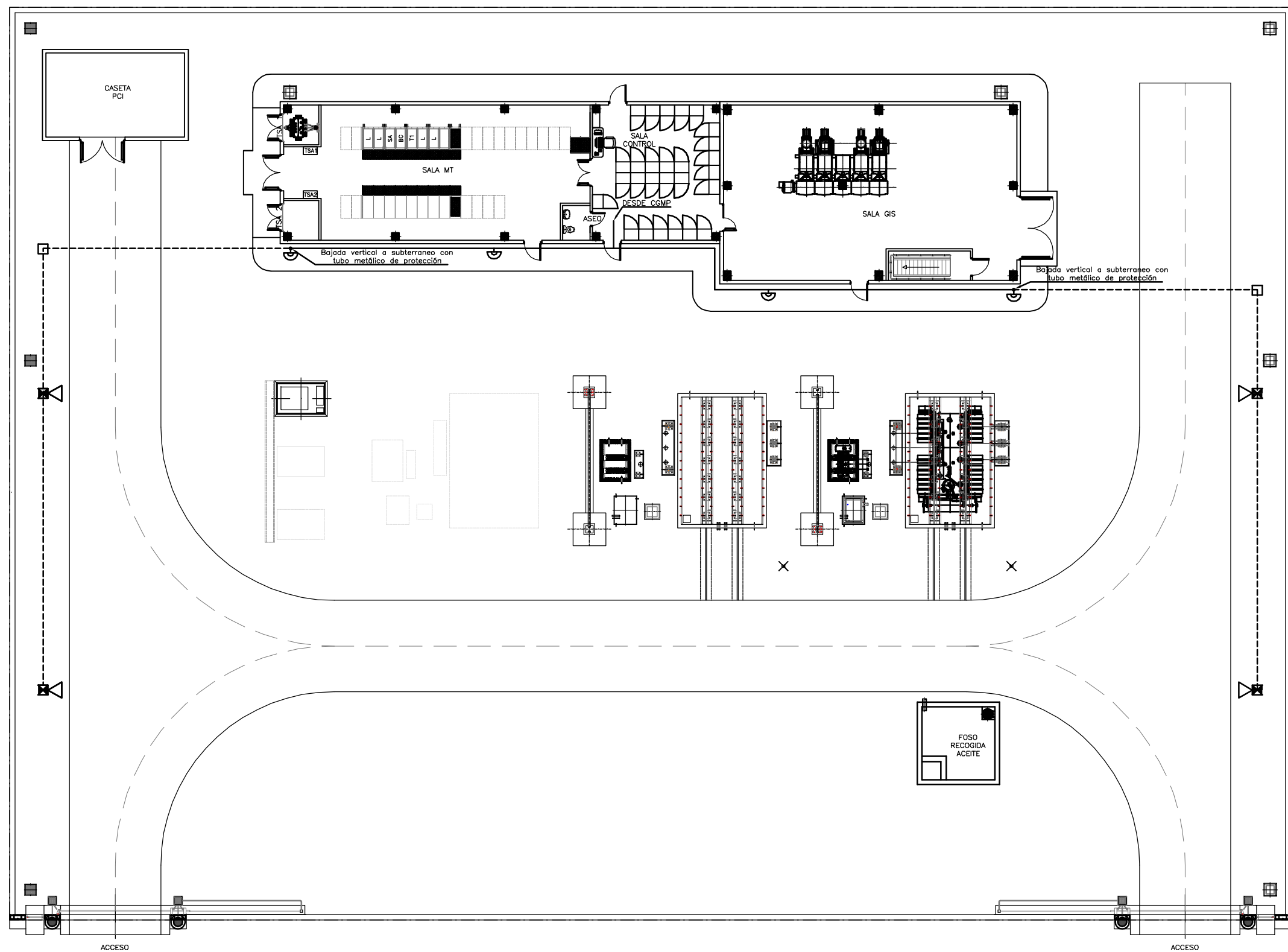
- LEYENDA
- CANALIZACIÓN VERTICAL
 - DETECTOR IÓNICO
 - CENTRAL DE INCENDIOS
 - PULSADOR DE INCENDIOS
 - CAJA DE REGISTRO
 - SIRENA INTERIOR INCENDIOS
 - EXTINTOR DE EFICACIA 89B DE 5 Kg. CO2
 - CANALIZACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS (IDA Y VUELTA)
FORMADA POR CABLE DE ALIMENTACIÓN BIFILAR 2x1.5 mm2
Y CABLE TRENZADO Y APANTALLADO PARA BUS ANALÓGICO
2x1.5 mm2 BAJO TUBO DE PVC RÍGIDO
 - SENTIDO DE EVACUACIÓN

(1) ELEMENTOS SITUADOS BAJO EL SUELO TÉCNICO

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
PLANTA SÓTANO

- LEYENDA
-  EXTINTOR DE EFICACIA 89B DE 5 Kg. CO2
 -  SENTIDO DE EVACUACIÓN

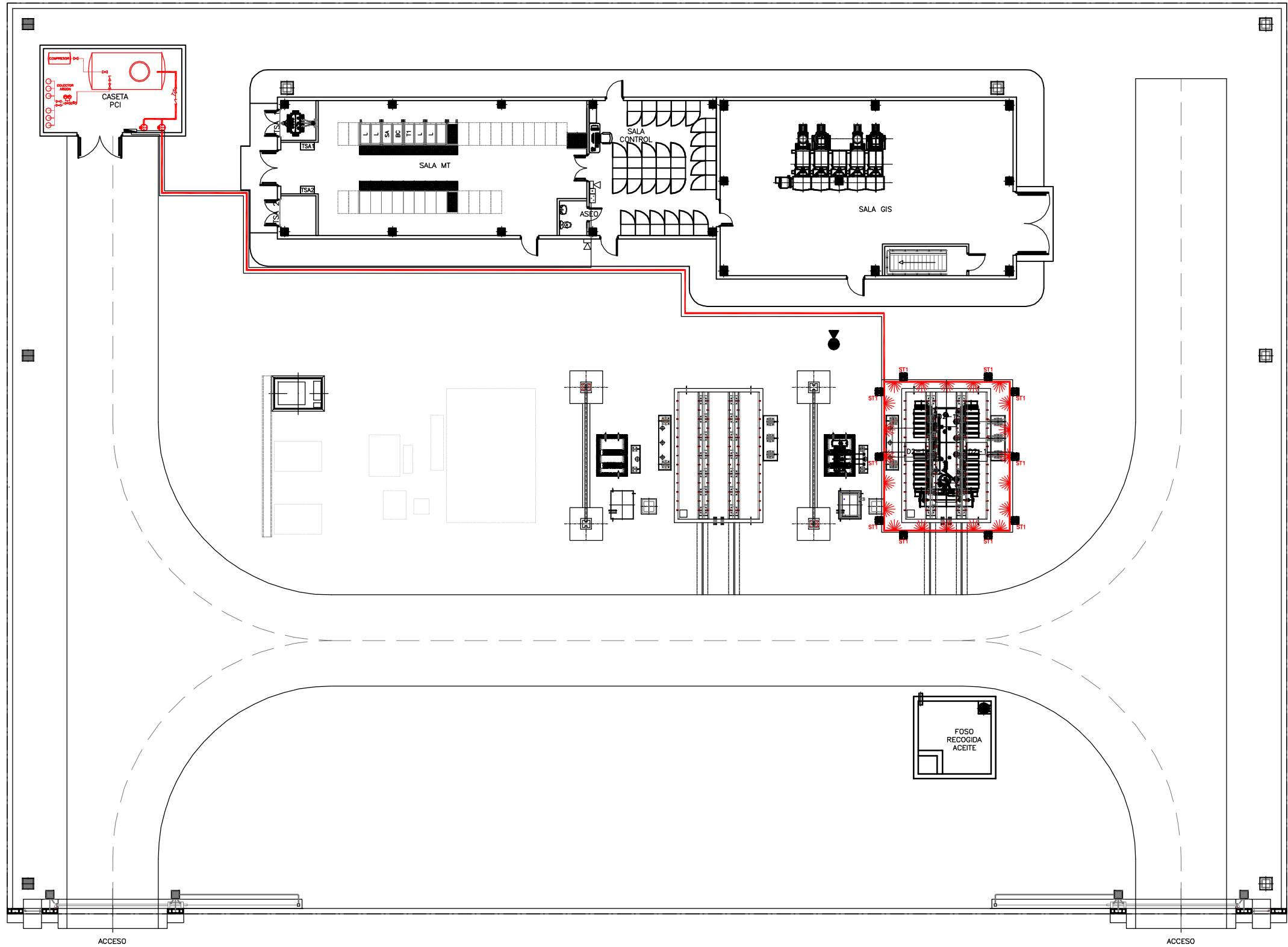




LEYENDA

- CANALIZACIÓN ELÉCTRICA VISTA FORMADA POR CONDUCTORES DE COBRE H07-VR 450/750V 6 mm² EN TUBO PVC RÍGIDO 32ø
- - - CANALIZACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRANEA FORMADA POR CONDUCTORES DE COBRE H07-VR 450/750V 6 mm² EN TUBO POLIETILENO 110ø
- ARQUETA TIPO ALUMBRADO PUBLICO
- ◐ PROYECTOR ORIENTABLE 250W, INSTALADO SOBRE PARED
- ◑ PROYECTOR ORIENTABLE 250W, INSTALADO SOBRE BACULO Y CON ARQUETA AP A PIE DE BACULO
- LUMINARIA DECORATIVA 60 W TIPO FAROL SOBRE PILASTRA DE PUERTA

(1) EN CASO DE QUE LA PROPIEDAD DECIDA INSTALAR LAMPARAS DE TECNOLOGIA LED, SE SUSTITUIRAN LAS LUMINARIAS PROPUESTAS POR OTRAS DE LED DE IGUAL POTENCIA LUMINICA

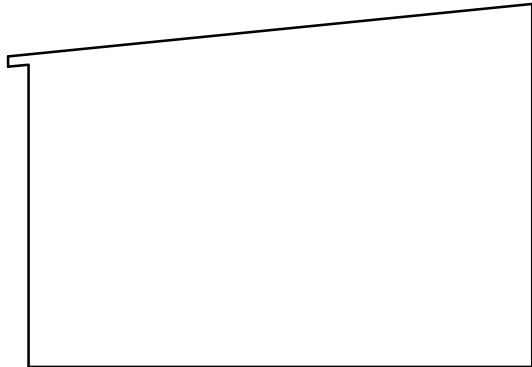


LEYENDA

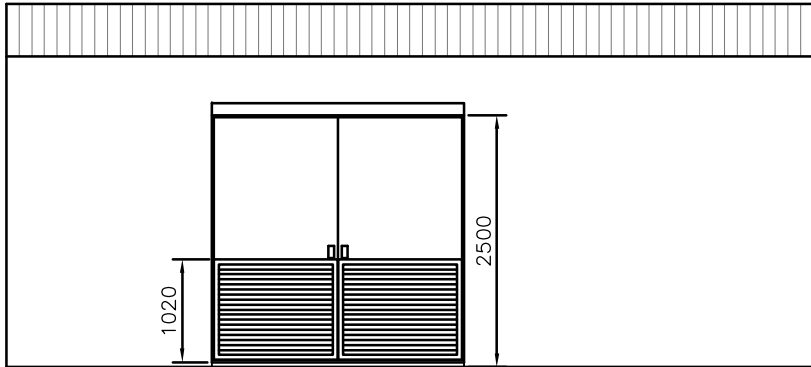
- DETECTOR VELOCIMETRICO CON CAPTADOR DE CALOR
- BOQUILLA PULVERIZADORA
- CENTRAL DE INCENDIOS
- PULSADOR DE INCENDIOS
- CUADRO ELECTRICO
- SIRENA INTERIOR INCENDIOS
- VALVULA DE DILUVIO Y PUESTO DE CONTROL COMPRETO
- VALVULA DE BOLA
- VALVULA DE COMPUERTA DE HUSILLO
- VALVULA DE RETENCION
- ELECTROVALVULA
- FILTRO
- MANOMETRO
- EXTINTOR CON CARRO, CO2 EFICACIA B, DE 10 kg

(1) VER ESQUEMA DE CONEXION Y DETALLES INSTALACION EN PLANOS ITE01302-ITE01303

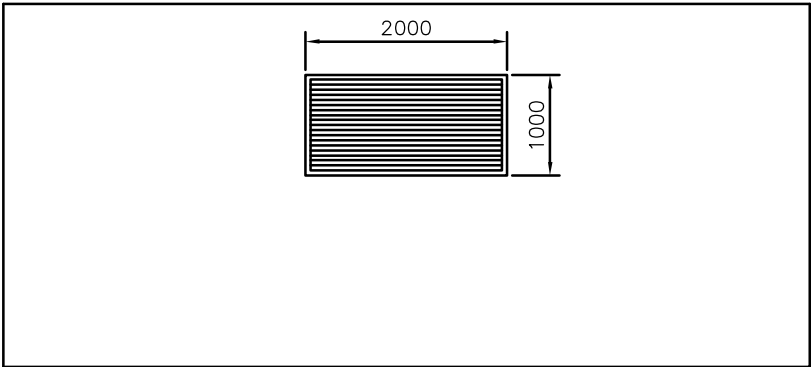
FACHADA LATERAL



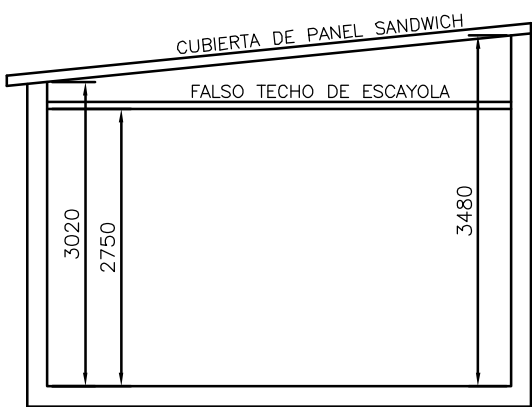
FACHADA PRINCIPAL



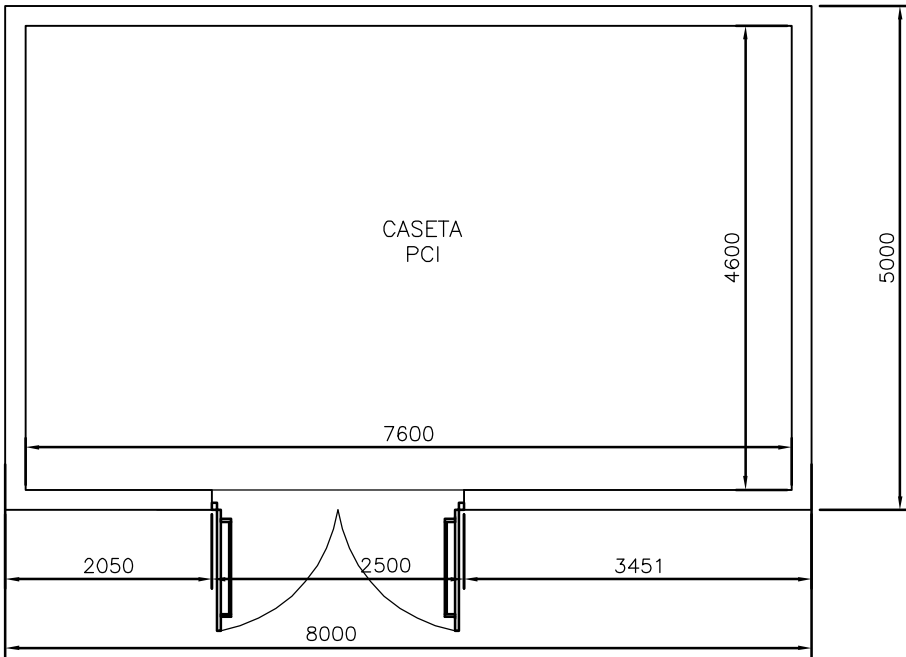
FACHADA POSTERIOR



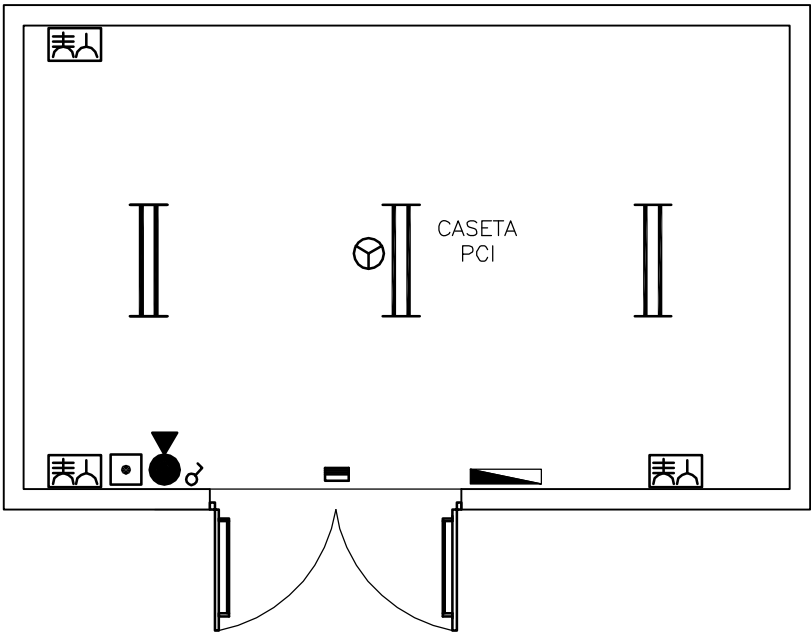
SECCION



PLANTA CONTAS Y SUPERFICIES



PLANTA INSTALACIONES



- LEYENDA INSTALACIONES
- LUMINARIA FLUORESCENTE ADOSADA CON DOS T.F. DE 36 W.
 - INTERRUPTOR SIMPLE
 - EQUIPO AUTÓNOMO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 230 LUM 18W
 - CUADRO ELÉCTRICO
 - BASE DE ENCHUFE TRIPOLAR + TT, 380V/32A Y BIPOLAR + TT 220V/16A
 - DETECTOR IÓNICO
 - PULSADOR DE INCENDIOS
 - EXTINTOR DE EFICACIA 89B DE 5 Kg. CO2

- (1) ACABADOS CONSTRUCTIVOS DE LA CASETA:
- CIMENTACION: SOLERA DE HORMIGON ARMADO CON MALLAZO SUPERIOR E INFERIOR DE Ø16 CADA 20 CM, SOBRE ZAHORRA COMPACTADA.
 - CERRAMIENTOS: BLOQUE DE HORMIGON ALIGERADO DE 20 CM CARA VISTA.
 - CUBIERTA: PANEL SANDWICH LACADO BLANCO, DE 6 CM DE ESPESOR, APOYADO SOBRE PERFILES METALICOS.
 - SUELO: SOLERA DE HORMIGON CON ACABADO A BASE DE ARIDOS DE SILICE, CUARZO Y CORINDÓN.
 - TECHO: FALSO TECHO DE ESCAYOLA DESMONTABLE SOBRE PERFILES METALICOS.
 - PUERTA: PUERTA METALICA DE ACERO GALVANIZADO 2.5X2.5 m, CON REJILLAS DE VENTILACIÓN EN PARTE INFERIOR CON PERFILES TIPO Z.
 - REJILLA: REJILLA METALICA PARA VENTILACIÓN DE ACERO GALVANIZADO CON PERFILES TIPO Z Y DIMENSIONES TOTALES 2X1 m.