

PLANTILLA DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Firma Colegiado 1.

Firma Colegiado 2.

Firma Colegio o Institución 1.

Firma Colegio o Institución 2.

Este documento contiene campos de firma electrónica. Si estos campos están firmados se aconseja validar las firmas para comprobar su autenticidad. Tenga en cuenta que la última firma aplicada al documento (firma del Colegio o Institución) debe GARANTIZAR QUE EL DOCUMENTO NO HA SIDO MODIFICADO DESDE QUE SE FIRMÓ.

El Colegio garantiza y declara que la firma electrónica aplicada en este documento es totalmente válida a la fecha en la que se aplicó, que no está revocada ni anulada. En caso contrario el Colegio NO ASUMIRÁ ninguna responsabilidad sobre el Visado aplicado en el documento, quedando ANULADO a todos los efectos.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA238032 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30	12/9 2023	Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa) Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV
NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA
POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA
PARQUES 132kV y 20kV

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Término municipal de

Calamocha

Provincia de Teruel



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV,
NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=P799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

MEMORIA

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

ÍNDICE

1	OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO.....	6
2	EMPLAZAMIENTO.....	9
3	ENTIDAD PETICIONARIA.....	10
4	ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS.....	11
4.1	AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE.....	11
5	DECLARACIÓN DE RESPONSABLE – ARTÍCULO 53.1B LEY 24/2013, DE 26 DE DICIEMBRE DEL SECTOR ELÉCTRICO.....	12
6	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	13
6.1	CONFIGURACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	13
6.1.1	Parque de 220 kV.....	13
6.1.2	Parque de 132 kV.....	13
6.1.3	Parque de 45 kV.....	13
6.1.4	Parque de 20 kV.....	13
6.1.5	Transformación.....	14
6.1.6	Batería de condensadores.....	14
6.1.7	Sistema de Control y Protecciones.....	14
6.1.8	Sistema de telecomunicaciones.....	14
6.1.9	Sistema de servicios auxiliares.....	14
6.1.10	Medida para facturación (R.P.M.).....	14
6.1.11	Sistema de puesta a tierra.....	14
6.1.12	Sistemas de seguridad.....	15
6.2	PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN.....	16
6.3	OBRAS CIVILES, EDIFICIO Y ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	17
6.3.1	Obras civiles parque intemperie.....	17
6.3.2	Edificio.....	18
6.3.3	Estructura metálica.....	18
7	PARQUE DE 220 kV.....	20
7.1	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE ACTUAL DE 220 KV.....	20
7.2	DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN PROYECTADA.....	20
7.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES DE LA AMPLIACIÓN.....	20
7.3.1	Características asignadas comunes.....	20
7.3.2	Características asignadas de los componentes.....	20
7.3.3	Conductores desnudos posición de transformador.....	21
8	PARQUE DE 132 kV.....	22
8.1	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE ACTUAL DE 132 KV.....	22
8.2	DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN PROYECTADA.....	22
8.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES DE LA AMPLIACIÓN.....	23
8.3.1	Características asignadas comunes.....	23
8.3.2	Características asignadas de los componentes (pos. TR-6):.....	23



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

8.3.3	Características asignadas de los componentes (pos. 621):	24
8.3.4	Características asignadas de los componentes (pos. 601):	25
8.3.5	Características asignadas de los componentes (pos. 633):	25
8.3.6	Características asignadas de los componentes (pos. 663):	26
8.3.7	Conductores desnudos.....	27
9	PARQUE DE 45 kV	29
9.1	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE ACTUAL DE 45 KV	29
9.2	DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN PROYECTADA	29
10	PARQUE DE 20 kV	30
10.1	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE ACTUAL DE 20 KV	30
10.2	DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN PROYECTADA	30
10.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES	32
10.3.1	Características asignadas comunes	32
10.3.2	Características asignadas de los componentes.....	32
10.4	CONDUCTORES.....	34
11	TRANSFORMACIÓN.....	37
11.1	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	37
11.2	DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN	37
11.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES	37
12	BATERÍA DE CONDENSADORES.....	38
12.1	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	38
12.2	DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN	38
13	SISTEMA DE CONTROL	39
13.1	TECNOLOGÍA	39
13.2	FUNCIONES.....	39
13.3	FUNCIONES PRINCIPALES DE LA UCS.....	39
13.4	FUNCIONES PRINCIPALES DE LAS UCP	40
13.5	DISPOSICIÓN CONSTRUCTIVA.....	40
14	SISTEMA DE PROTECCIONES	41
14.1	LÍNEAS 132 KV	41
14.2	TRANSFORMADOR 220/132 KV	41
14.3	TRANSFORMADORES 132/20 KV	41
14.4	UNIÓN DE BARRAS 132 KV.....	42
14.5	BATERÍAS DE CONDENSADORES 20 KV.....	42
14.6	LÍNEAS DE 20 KV	42
15	SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES.....	43
15.1	SERVICIOS AUXILIARES DE C.A.....	43
15.2	SERVICIOS AUXILIARES DE C.C.....	43
16	SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES	45
17	SISTEMA DE FACTURACIÓN (R.P.M.)	46
18	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	47



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

18.1	RED DE TIERRA INFERIOR.....	47
19	SISTEMAS DE SEGURIDAD	49
19.1	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	49
19.2	PROTECCIÓN ANTI INTRUSISMO	49
20	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	50
21	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	51
22	DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO.....	52



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

1 OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El presente documento tiene por fin la definición de los elementos necesarios para la realización del proyecto de ampliación del nuevo transformador TR-6 220/132kV, la nueva posición de Unión longitudinal de barras 132kV y la reforma de los parques 132kV y 20kV que E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES pretende realizar en la subestación Calamocha, que posee en la localidad de Calamocha, provincia de Teruel.

E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES proyecta la ampliación de la subestación Calamocha y la nueva conexión con la red de transporte, con objeto de proporcionar una mayor capacidad de evacuación, facilitando la integración de nueva generación renovable en la zona.

La ampliación consistirá en:

- Instalación de una nueva posición de transformador 6 220/132kV 200MVA:
 - Se instala una nueva posición de transformador 220/132kV 200MVA en el parque de intermedia actualmente ocupado por el parque de 20kV y la posición de transformador 3 132/20kV.
 - Se reutilizará la calle liberada por el traslado del transformador 3 (frente a la posición FV Calamocha) para realizar la nueva posición de 132kV del transformador 6. Esta posición dispone de transformadores de tensión de 132kV.
 - La configuración de la posición permitirá el acceso hacia el transformador 5 dejando las distancias suficientes para el tránsito sin realizar descargos, cumpliendo RD614.
 - La posición de 220kV del transformador dispondrá de pararrayos del transformador y de los TIs y TTs necesarios para el RPM.
 - Se realizará la conexión en aéreo entre el apoyo de 220kV a instalar por parte de REE (fuera del alcance del presente proyecto) y el pórtico de línea a construir en la posición de 220kV de forma similar a la posición existente en el transformador 5.
 - Se conectarán las redes de tierra de la subestación Calamocha propiedad de E-Distribución y la subestación propiedad de R.E.E. Junto con las mangueras de control, se tenderán 2 cables Cu desnudos 120 mm² entre los 2 parques, conectando los mismos al bastidor frontera existente en el parque de REE. A su vez, existirá la conexión entre los parques debida a los cables de guarda de las 2 conexiones en aéreo del transformador 5 y del futuro 6.
 - Se aprovechará la existencia de canalizaciones para el paso de cables de control entre las 2 subestaciones, que a su vez disponen de arquetas para facilitar el tendido de cables.
- Desplazamiento de la posición de línea 132kV El Tollo:
 - Para permitir la instalación de la nueva posición de unión longitudinal, se desplazará la posición de línea 132kV El Tollo, hasta quedar enfrentada a la posición del transformador 1 132/45kV.
 - La nueva posición será tipo intemperie convencional simple barra (igual a la existente) y la aparamenta de la posición será nueva. Las comunicaciones se realizan mediante onda portadora como hasta ahora.
 - Se instalará un nuevo pórtico de la línea, que se colocará a continuación del existente, reutilizando una de sus patas.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE CALAMOCHA
VISADO : VIZ-22-032
http://cotitarragon.es/visado/validar/validar.aspx?CSV=PNZ&FC=CNMG1P3&
12/9 2023
Habilitación Profesional Colegio: 8175 (al servicio de la empresa) ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

- Se realizará la conexión mediante cable desnudo del vano entre el último apoyo de la línea 132kV El Tollo y el nuevo pórtico de línea. Se está estudiando la idoneidad del apoyo final de la línea El Tollo y en caso de que no sea válido, será objeto de otro proyecto.
- Desplazamiento de la posición de transformador 3 132/20kV 15MVA:
 - Para permitir la instalación de la nueva posición de transformador TR-6, se desplazará la posición de transformador TR-3, junto a la nueva posición de línea 132kV El Tollo.
 - La nueva posición será tipo intemperie convencional simple barra (igual a la existente) y el apartamento de la posición será nueva. La máquina del transformador será la misma.
- Nueva posición de Unión de barras Longitudinal POS. 621:
 - El embarrado actual 132kV es de tipo simple barra (embarrado de cable). Para generar la nueva posición de unión de barras longitudinal 132kV, será necesario soltar los puentes en el pórtico existente entre la actual posición El Tollo y la posición del transformador 5 132/45kV.
 - La nueva posición será de tipo intemperie convencional y estará formada por dos secciones de barras, un interruptor y tres TI's, de forma que la subestación pase de tener una configuración de simple barra a simple barra partida. Se generan las barras 1 (B-601) y las barras 3 (B-603).
- Nuevo TT de barras B-601:
 - Debido a la división de las barras mediante la nueva posición de unión longitudinal, será necesario la instalación de un nuevo TT en la barra partida, junto a la posición del transformador TR-5. El nuevo TT permitirá medir la tensión de la nueva barra.
- Reforma del parque 20kV:
 - Se desmontará el actual parque 20kV de tipo intemperie para permitir la instalación del nuevo transformador 6 220/132kV. Por tanto, todas las posiciones existentes pasarán a cabina doble barra 24kV 2000A 25kA en el interior del edificio.
 - Se desmontarán las actuales conexiones de los vanos destensados entre los apoyos L00405001-0001 (pos. 165 y pos. 167) y L00401001-0001 (pos. 161, pos. 162, pos. 163 y pos. 164) y sus respectivos pórticos de línea. Se implementarán las conversiones A/S de los cables MT en los apoyos actuales. Dichos apoyos son adecuados para soportar la actuación descrita.
 - Para permitir instalar las nuevas cabinas de 20kV se demolerán los tabiques que configuran las salas de comunicaciones y control, permitiendo ampliar el embarrado de 20kV. Para ello se prolongará el foso de cabinas existentes para dar cabida a la totalidad de las cabinas.
 - Se desmontará el cuadro túnel actual, permitiendo la instalación de los nuevos cuadros de control en la pared tras el cuadro túnel, tal como están colocados en la actualidad los cuadros de servicios auxiliares y baterías de continua. Se prolongará el foso de control existente para dar cabida a la totalidad de los cuadros. La retirada de los antiguos cuadros y su sustitución por los nuevos se realizará por fases.
 - Debido a la instalación de un segundo transformador 220/132kV, deberán instalarse 2 nuevos módulos de batería C.C.
 - Se debe introducir también una diferencial de barras de 132kV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE EL SALVADOR
VIAJERO : VIZCARRA, JUAN CARLOS
CARNET PROFESIONAL: P1799LFCMNB03032

12/9
2023

Habilitación Profesional
Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR, JUAN CARLOS BERTIN

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

- o La actual batería de condensadores con botes al aire y ubicada en el parque intemperie se elimina y es sustituida por una nueva batería encapsulada normalizada.
- o En la misma zona ocupada por la batería de condensadores se instalará el transformador de SSAA en un pequeño prefabricado.
- Sustitución de la remota de telecontrol existente por una nueva remota. La nueva remota se instalará en la esquina del edificio donde actualmente se aloja el armario de documentación.

Se redacta el presente proyecto para obtener las autorizaciones correspondientes para la legalización y puesta en servicio de la renovación de la Subestación Calamocha 220/132/45/20kV nueva posición transformador 6 220/132kV, nueva posición de unión longitudinal 132kV y reforma parques 132kV y 20kV en conformidad con la Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico, el R.D. 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, y de acuerdo con el R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VIZCAYA : VIZA238032 http://distribucion.cogitar.com/validadorCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNB91P30
12/9 2023
Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV Y 20kV

2 EMPLAZAMIENTO

La ampliación se realizará en su totalidad dentro de la subestación Calamocha. Dicha subestación se encuentra en el término municipal de Calamocha, provincia de Teruel, según se indica en el plano de situación y emplazamiento.

La referencia catastral de la parcela correspondiente a la instalación es: 44050A009000080001JQ.

Las coordenadas de referencia (UTM, Datum ETRS89, Huso 30) son:

X: 644.420 m.

Y: 4.530.820 m.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA238032 http://cogitaragon.es/Visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30
12/9 2023
Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

3 ENTIDAD PETICIONARIA

Corresponde a E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L. Unipersonal, NIF-B-82846817, que actúa como titular de la propiedad.

La empresa E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L. Unipersonal, está dedicada al transporte y distribución de energía eléctrica. Tiene su domicilio social en la ciudad de Madrid, C/ Ribera del Loira 60, C.P. 28042.

A efecto de notificaciones será E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L. Unipersonal, en Aragón, con domicilio social en la ciudad de Zaragoza, C/ Doctor Aznar Molina, 2, C.P. 50002.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA238032 http://cogitararagon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30
12/9 2023
Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa) Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

4 ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS

- Ayuntamiento de Calamocha.
- Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

4.1 AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE

La subestación existente se encuentra en la zona correspondiente al ámbito de protección del cangrejo de río común (Austropotamobius pallipes).

Es de aplicación el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece el régimen de protección para el cangrejo de río común (Austropotamobius pallipes), y se aprueba el plan de recuperación.

La remodelación proyectada no supone el incumplimiento de ninguna de las medidas específicas de protección citadas en el artículo 7 del Decreto 127/2006, de 9 de mayo:

1. Queda prohibida en todas las aguas de la Comunidad Autónoma de Aragón la introducción, reproducción o traslocación de individuos de cualquier especie alóctona de cangrejo dulceacuícola.
2. Queda prohibida en todas las aguas de la Comunidad Autónoma de Aragón la pesca de cualquier especie alóctona de cangrejo dulceacuícola a excepción del cangrejo rojo, *Procambarus clarkii*, cuya pesca podrá permitirse exclusivamente fuera de las aguas incluidas en el ámbito de aplicación del Plan.
3. Queda prohibida en todas las aguas de la Comunidad Autónoma de Aragón la utilización de cualquier especie de cangrejo alóctono, o sus derivados, como cebo vivo o muerto, para la pesca.
4. Quedan prohibidos para el conjunto del territorio aragonés la comercialización, tenencia y transporte en vivo de todas las especies de cangrejos dulceacuícolas foráneos. Las excepciones a esta prohibición sólo podrán venir motivadas por el desarrollo de programas de investigación científica, que en cualquier caso deberán contar con autorización expresa del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.
5. Para el territorio incluido en el ámbito de aplicación del Plan queda prohibida la instalación de astacifactorías o centros de acuicultura destinados a la cría en cautividad de cualquier especie foránea de cangrejos dulceacuícolas.
6. Las repoblaciones con peces en aguas libres o sometidas a régimen especial de acuerdo con la Ley de Pesca de Aragón, en los casos en que la actividad se pretenda desarrollar en las masas de agua incluidas en el ámbito de aplicación del Plan, quedan sujetas a informe del órgano ambiental competente, en virtud de lo establecido en la ley 23/2003, de creación del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, y ulteriores modificaciones.

La ampliación proyectada se lleva a cabo dentro del vallado actual de la subestación y la actividad realizada en la misma, distribución de energía eléctrica, no afecta a ninguna de las medidas anteriores, ni tiene afección a cauces fluviales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
DISEÑO: VIZCARRA, S. L.
C/ALFONSO XAQUER, 10. 50001 ZARAGOZA (AR)
TEL: 976 34 11 11. FAX: 976 34 11 12
WWW.COGITAR.ES
12/9
2023
Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
POR LAPIERRE ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

5 DECLARACIÓN DE RESPONSABLE – ARTÍCULO 53.1B LEY 24/2013, DE 26 DE DICIEMBRE, DEL SECTOR ELÉCTRICO

D. ALBERTO SALVADOR LAPIEDRA, DNI núm. 25186787-Q, en calidad de Ingeniero Técnico Industrial, colegiado en el Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón, con el número 8175, empresa COBRA INSTALACIONES Y SERVICIOS, S.A., NIF A46146387; con domicilio profesional en Polígono Industrial Malpica, Calle F-Oeste, Parcela 57, Oficina 1, 50016 Zaragoza, en relación al proyecto “SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV”, a los efectos previstos por el artículo 53.1b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico, DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD:

- Que el proyecto cumple con lo dispuesto en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, y toda la normativa en vigor de aplicación.

Zaragoza, a 31 de julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA



Fdo.: Alberto Salvador Lapiedra

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado nº 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Nº : VIZA238032 http://colitiara.com/validacion/validacion.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30
12/9 2023
Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

6 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

6.1 CONFIGURACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La subestación está constituida actualmente por:

- Parque de 220 kV
- Parque de 132 kV
- Parque de 45 kV
- Parque de 20 kV
- Transformación
- Batería de condensadores
- Sistema de Control y Protecciones
- Sistema de Telecomunicaciones
- Sistema de Servicios Auxiliares
- Sistema de medida para facturación (R.P.M.)
- Sistema de puesta a tierra
- Sistema de Seguridad

6.1.1 Parque de 220 kV

Tipo: Intemperie convencional
Esquema: Conexión con parque REE 220kV (doble barra)
Alcance: 1 posición de transformador

6.1.2 Parque de 132 kV

Tipo: Intemperie convencional
Esquema: Simple barra
Alcance: 3 posiciones de línea
4 posiciones de transformador
1 posición de medida de barras

6.1.3 Parque de 45 kV

Tipo: Intemperie convencional
Esquema: Simple barra
Alcance: 3 posiciones de línea
1 posiciones de transformador
1 posiciones medida barras

6.1.4 Parque de 20 kV

Tipo: Intemperie convencional
Esquema: Simple barra partida.
Alcance: 9 posiciones de línea.
2 posiciones de transformador.
2 posiciones de medida barras.
1 posición de batería de condensadores.
1 posición de servicios auxiliares.

Tipo: Interior blindado aislado en SF6
Esquema: Doble barra.
Alcance: 1 posición de línea.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

- 2 posiciones de medida barras (una celda física).
- 1 posición de unión de barras transversal.
- 2 posiciones de remonte (1 celda física).

6.1.5 Transformación

Está constituida por:

- 1 Transformador TR-1- 132/45 kV 18MVA, con regulación en carga.
- 1 Transformador TR-3- 132/20 kV 15MVA, con regulación en carga.
- 1 Transformador TR-4- 132/20 kV 12,5MVA, con regulación en carga.
- 1 Transformador TR-5 220/132 kV 200MVA, con regulación en carga.

6.1.6 Batería de condensadores

La subestación actual cuenta con una batería condensadores con botes al aire ubicada en el parque intemperie

- 1 batería de condensadores BC-1 2,7 MVar.

6.1.7 Sistema de Control y Protecciones

La subestación cuenta con un sistema de control que integra las funciones de control local, protecciones y telecontrol.

6.1.8 Sistema de telecomunicaciones

La subestación se encuentra comunicada con el resto de las subestaciones de la red de AT de E-distribución zona Aragón mediante fibra óptica/onda portadora.

6.1.9 Sistema de servicios auxiliares

El sistema de servicios auxiliares está constituido por:

- 1 transformador 20.000-220V 100kVA. (en parque intemperie)
- 3 rectificadores batería 125 V.c.c. 100Ah.

6.1.10 Medida para facturación (R.P.M.)

La instalación dispone en la actualidad de contadores para facturación de la energía intercambiada entre Distribución y REE, a través del transformador 5. Para ello existen transformadores de tensión en intensidad en los lados 132kV y 220kV del transformador, que alimentan los contadores de energía.

6.1.11 Sistema de puesta a tierra

La subestación cuenta con una red de tierra de las siguientes características:

- Intensidad de defecto a tierra 8 kA (132kV)
- Duración del defecto 1 seg
- Tipo de electrodo malla
- Material del conductor cobre de 95 mm²

Las tensiones de paso y contacto están por debajo de los valores admitidos en la ITC-RAT-13.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISA Nº : VIZA238032
http://cogitiar.gon.e-visa.pn.net/ValidarCS.aspx?CSV=0799LFCMNB651P30

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAPIEDRA ALBERCA

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

6.1.12 Sistemas de seguridad

No se prevé la modificación de la protección antiintrusismo de la instalación existente.

La subestación actual dispone de un sistema conraincendios. Se adecuará dicho sistema en función de los resultados obtenidos del cálculo del riesgo intrínseco de la instalación debido a la reforma (Anexo 8).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

6.2 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES	POS. 220kV	POS. 132kV	POS. 20kV
Tensión nominal	kV	220	132	20
Tensión más elevada para el material	kV	245	145	24
Frecuencia nominal	Hz	50	50	50
Tensión soportada f.i.	kV	460	275	50
Tensión soportada rayo	kV	1050	650	125
Conexión del neutro		A tierra	A tierra	Aislado
Línea mínima fuga aisladores	mm	6125	3625	600
Intensidad nominal barras	A	-	1550	2000
Intensidad nominal POS. Línea	A	-	1250	630
Intensidad nominal POS. Trafo	A	525 (200MVA)	1250	2000
Intensidad nominal BBCC	A	-	-	630
Intensidad nominal SSAA	A	-	-	200
Intensidad máxima de defecto trifásico	kA	40	31,5	25
Duración del defecto trifásico	seg	1	1	1



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
12/9
2023
Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

6.3 OBRAS CIVILES, EDIFICIO Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

6.3.1 Obras civiles parque intemperie

En la actualidad, el parque exterior está formado por posiciones tipo intemperie convencional para los niveles de tensión de 220kV, 132kV, 45kV y 20kV. La reforma proyectada supone la modificación del parque exterior para permitir la instalación de las nuevas posiciones.

Se realizarán las siguientes actuaciones:

Demoliciones

Será necesario demoler las cimentaciones de pórticos y soportes de aparamenta del conjunto del parque intemperie 20kV y de la posición del transformador 3 que se traslada y de la línea El Tollo. De igual forma se deberán retirar las estructuras de soporte de su aparamenta.

Movimientos de tierras

El acceso a la subestación se encuentra urbanizado. El terreno está explanado y no precisará de movimientos de tierras. Sólo será necesario retirar la grava existente en el parque para poder realizar los diferentes trabajos que posteriormente será repuesta.

Cimentaciones para soportes metálicos

Las fundaciones de la parte correspondiente al parque, es decir, fundaciones para soportes de aparamenta de intemperie serán de tipo "zapata aislada". Serán de hormigón en masa (salvo armaduras para retracciones del hormigón) y llevarán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado).

Las fundaciones se proyectarán de acuerdo con la naturaleza del terreno. El método de cálculo empleado será el de Sulzberger que confía la estabilidad de la cimentación a las reacciones horizontales y verticales del terreno.

No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación, cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco.

El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no será inferior a 1,5.

Cimentación para transformador y sistema de recuperación y recogida de aceite

Las bancadas para los transformadores (nuevo transformador 6 y traslado transformador 3) se diseñarán 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.

La bancada se diseñará además para poder recoger el aceite del transformador en caso de fugas. La capacidad necesaria para tal fin corresponderá al volumen de dieléctrico del transformador, mayorada en previsión de entrada de agua de lluvia.

Conducciones de cables de potencia y control.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAÓN
VISADO : VIZAO33032
http://cogitar.on-e-Visado.net/Validacion.aspx?FCSV=PNT9QLFCMNB61
12/9 2023
Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) Profesional SANTIAGO LAPIDERA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV Y 20kV

En la zona del parque, con objeto de proteger el recorrido de los cables de potencia, se tenderán tubos protegidos en prisma de hormigón. Se realizará un nuevo canal de control que conectará con el actual con objeto de canalizar y proteger el recorrido de los cables de control.

Tanto los cables de potencia, como los de control entrarán al edificio por los huecos existentes en el muro del mismo.

6.3.2 Edificio

El edificio actual está constituido por tres salas, una sala principal que alberga los armarios de control, el cuadro de distribución de potencia, el cuadro de protección y el túnel y el parque de 20kV de tipo interior blindado y dos salas que albergan el sistema antiintrusismo y los armarios de comunicaciones. Todas las salas se encuentran comunicadas interiormente mediante puertas de acceso.

El parque 20kV de tipo intemperie se demontará y sus posiciones pasarán a cabina doble barra 24kV 2000A 25kA en el interior del edificio, junto a las cabinas actuales formando un único embarrado. Por ello será necesario reformar el interior del edificio actual:

- Para instalar las nuevas cabinas de 20kV se demolerán los tabiques que configuran las salas de comunicaciones y control, permitiendo ampliar el embarrado de 20kV. Para ello se prolongará el foso de cabinas existentes donde se colocarán los bastidores metálicos para dar cabida a la totalidad de las cabinas. Los bastidores quedarán a la misma cota que el suelo de la sala. La ampliación del foso se realizará a ambos lados de las cabinas actualmente instaladas. Se dejará sin uso la puerta situada en la trasera de las nuevas cabinas.
- Se desmontará el cuadro túnel actual, permitiendo la instalación de los nuevos cuadros de control en la pared tras el cuadro túnel, tal como están colocados en la actualidad los cuadros de servicios auxiliares y baterías de continua. Para ello se prolongará el foso de control existente para dar cabida a la totalidad de los cuadros. El desmontaje de los cuadros actuales se realizará por fases para permitir acceder a la pared situada tras el cuadro túnel.
- Tanto los cables de potencia, como los de control entrarán al edificio por los huecos existentes en el muro del mismo.

6.3.3 Estructura metálica

Será necesario realizar la estructura metálica para la modificación proyectada en el parque de 132kV y la nueva posición 220kV, así como la estructura para el soporte de las celdas y armarios de control en el interior del edificio.

Descripción General

Para las estructuras metálicas se utilizarán perfiles angulares de la serie de fabricación normal en este país, con acero S275JR (s/CTE-SE-A) exigiéndole la calidad soldable y llevarán una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la norma EN/ISO 1461, siendo su peso en zinc de 5 gr. por dm² de superficie galvanizada.

Criterios de diseño

Los soportes de aparatos están diseñados para admitir:

- Peso propio



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VIA DE ACCESO A VIZCAINA 2303
46100 BURJASSOT (VALENCIA)
C.I.F. B-46100000
Tel: 963 51 17 30
http://www.cogitaragon.es

10/9
2023
Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional VADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

- Cargas estáticas transmitidas por los aparatos
- Cargas dinámicas transmitidas por el aparellaje de maniobra
- Acción de un viento de 120 Km/h. de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.

En general todos los elementos sometidos a las acciones anteriormente citadas estarán dimensionados para no sobrepasar los 2.600 Kg/cm².

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA238032 http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30
12/9 2023
Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa) Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

7 PARQUE DE 220 KV

7.1 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE ACTUAL DE 220 KV

El parque de 220kV es de tipo intertemperie convencional.

El parque está formado por:

- 1 posición de transformador – 735 (TR-5)

7.2 DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN PROYECTADA

El alcance de las posiciones a instalar será el siguiente:

- 1 posición de transformador - 736 (TR-6) compuesta por:
 - 3 Pararrayos unipolares
 - 3 Transformadores de tensión inductivos
 - 3 Transformadores de intensidad

7.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES DE LA AMPLIACIÓN

7.3.1 Características asignadas comunes

Características asignadas comunes

Tensión nominal de la red	kV	220
Tensión más elevada para el material	kV	245
Tensión soportada de corta duración a f.i.(valor eficaz)	kV	460
Tensión soportada con impulsos tipo rayo (valor de cresta)	kV	1050
Frecuencia nominal	Hz	50
Corriente en servicio continuo trafo	A	1250
Línea de fuga mínima equipos intertemperie	mm	6125

7.3.2 Características asignadas de los componentes

Características asignadas de los transformadores de intensidad

Tensión más elevada para el material	kV	245
Relación de transformación	A	400-800 1000-2000/5-5-5-5 A
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		20 VA cl.0,2s (400-800)
2º Arrollamiento		30 VA cl. 0,5-5P20 (1000-2000)
3º Arrollamiento		30 VA cl.5P20 (1000-2000)
4º Arrollamiento		30 VA cl.5P20 (1000-2000)

Características asignadas de los transformadores de tensión

Tensión más elevada para el material	kV	245
Relación de transformación	kV	220:√3/0,11:√3-0,11:√3-0,11:√3
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		20 VA cl 0,2
2º Arrollamiento		30 VA cl 0,5-3P
3º Arrollamiento		30 VA cl 0,5-3P
Factor de tensión		1,2 continuo – 1,5 30 seg



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNB91P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO Coleg. 81775 (al servicio de la empresa)

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Características asignadas de los pararrayos

Tensión más elevada para el material	kV	245
Corriente asignada servicio continuo	kV	154
Tensión asignada	kV	192
Corriente nominal de descarga onda 8/20 μseg	kA	10
Clase de descarga		3
Aislamiento externo		Goma-silicona
Contador de descargas		Individual

7.3.3 Conductores desnudos posición de transformador

La conexión entre aparata se realizarán con conductor de las siguientes características:

Características asignadas pos. TR-5 lado 220kV

Naturaleza del conductor		26 + 7 hilos de aluminio y acero respectivamente
Denominación		LA-280 (242-AL1/39-ST1A)
Sección real	mm ²	281.1
Diámetro aparente del cable	mm	21.80
Intensidad admisible AT=40°	A	1098
Nº de conductores por fase		2
Peso	Kg/m	0.976

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO: VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.com/ValidarCS.aspx?CSV=P7N9QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

8 PARQUE DE 132 KV

8.1 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE ACTUAL DE 132 KV

El parque de 132kV es de tipo intemperie convencional de simple barra. El parque está compuesto por:

- 1 posición de línea – 663 El Tollo.
- 1 posición de línea – 664 Calatayud.
- 1 posición de línea – 665 FV Calamocha I.
- 1 posición de transformador – 631 Trafo 1
- 1 posición de transformador – 633 Trafo 3
- 1 posición de transformador – 634 Trafo 4
- 1 posición de transformador – 635 Trafo 5
- 1 posición de medida – 601 Barras.

8.2 DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN PROYECTADA

El alcance de las posiciones a instalar será el siguiente:

- 1 posición de transformador - 636 (TR-6) compuesta por:
 - 1 Seccionador de barras
 - 1 Interruptor automático con corte en SF6
 - 3 Transformadores de intensidad
 - 3 Transformadores de tensión inductivos
 - 3 Pararrayos unipolares
- 1 posición de acoplo longitudinal - 621 compuesta por:
 - 2 Seccionadores de barras
 - 1 Interruptor automático con corte en SF6
 - 3 Transformadores de intensidad
- 1 posición de medida de barras - 601 compuesta por:
 - 1 Transformador de tensión

El traslado de las actuales posiciones 633 y 663 a su nueva ubicación dentro del recinto de la subestación se realizará mediante aparata nueva, el alcance será el siguiente:

- 1 posición de transformador - 633 (TR-3) compuesta por:
 - 1 Seccionador de barras
 - 1 Interruptor automático con corte en SF6
 - 3 Transformadores de intensidad
 - 3 Pararrayos unipolares
- 1 posición de línea - 663 (El Tollo) compuesta por:
 - 1 Seccionador de barras
 - 1 Interruptor automático con corte en SF6
 - 3 Transformadores de intensidad
 - 1 Seccionador de línea con P.aT.
 - 3 Transformadores de tensión capacitivos
 - 1 Bobina de bloqueo
 - 3 Pararrayos unipolares

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA238032 http://colitiara.gon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P7N79QLFCMNBG51P30
12/9 2023
Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

8.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES DE LA AMPLIACIÓN

8.3.1 Características asignadas comunes

Características asignadas comunes

Tensión nominal de la red	kV	132
Tensión más elevada para el material	kV	145
Tensión soportada de corta duración a f.i. (valor eficaz)	kV	275
Tensión soportada con impulsos tipo rayo (valor de cresta)	kV	650
Frecuencia nominal	Hz	50
Corriente en servicio continuo acoplo long.	A	1550
Corriente en servicio continuo salida línea	A	1250
Corriente en servicio continuo transformador	A	1250
Corriente en servicio continuo embarrado	A	1550
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	31,5
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración	kA	80
Línea de fuga mínima	mm	3625

8.3.2 Características asignadas de los componentes (pos. TR-6):

Características asignadas de los pararrayos

Tensión más elevada para el material	kV	145
Tensión asignada servicio continuo	kV	92
Tensión asignada	kV	120
Corriente nominal de descarga onda 8/20 µseg	kA	10
Clase de descarga		3
Aislamiento externo		goma-silicona
Contador de descarga		Individual (Incluido)

Características asignadas de los transformadores de tensión

Tensión más elevada para el material	kV	145
Relación de transformación	kV	132: $\sqrt{3}/0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}$
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		25 VA cl 0,2
2º Arrollamiento		25 VA cl 0,5-3P
3º Arrollamiento		25 VA cl. 0,5-3P
Factor de tensión		1,2 continuo – 1,5 30 seg

Características asignadas de los transformadores de intensidad

Tensión más elevada para el material	kV	145
Relación de transformación	A	1000-2000/5-5-5-5 A
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		10 VA cl.0,2S FS<5
2º Arrollamiento		20 VA cl.0.5
3º Arrollamiento		30 VA cl.5P30
4º Arrollamiento		30 VA cl.5P30

Características asignadas del interruptor automático

Tensión más elevada para el material	kV	145
Tipo de fluido para aislamiento y corte		SF6
Corriente en servicio continuo línea	A	2000
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	40



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB951P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración (limite dinámico)	kA	100
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 del seccionador de barras

Tensión más elevada para el material	kV	145
Corriente asignada en servicio continuo	A	1250
Tensión soportada frecuencia industrial	kV	275
Tensión soportada rayo	kV	650
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	31,5
Valor de cresta de la corriente admisible asignada	kA	80
Accionamiento cuchillas principales		Motorizado

8.3.3 Características asignadas de los componentes (pos. 621):

Características asignadas de los transformadores de intensidad

Tensión más elevada para el material	kV	145
Relación de transformación	A	1000-2000/5-5-5-5 A
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		20 VA cl.0,5
2º Arrollamiento		30 VA cl.5P30
3º Arrollamiento		30 VA cl.5P30

Características asignadas del interruptor automático

Tensión más elevada para el material	kV	145
Tipo de fluido para aislamiento y corte		SF6
Corriente en servicio continuo línea	A	2000
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	40
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración (limite dinámico)	kA	100
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 seccionadores de barras

Tensión más elevada para el material	kV	145
Corriente asignada en servicio continuo	A	1250
Tensión soportada frecuencia industrial	kV	275
Tensión soportada rayo	kV	650
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	31,5
Valor de cresta de la corriente admisible asignada	kA	80



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB951P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Accionamiento cuchillas principales

Motorizado

8.3.4 Características asignadas de los componentes (pos. 601):

Características asignadas de los transformadores de tensión

Tensión más elevada para el material	kV	145
Relación de transformación	kV	132: $\sqrt{3}/0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}$
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		25 VA cl 0,5-3P
2º Arrollamiento		25 VA cl 0,5-3P
Factor de tensión		1,2 continuo – 1,5 30 seg

8.3.5 Características asignadas de los componentes (pos. 633):

Características asignadas de los seccionadores de barras

Tensión más elevada para el material	kV	145
Corriente asignada en servicio continuo	A	1250
Tensión soportada frecuencia industrial	kV	275
Tensión soportada rayo	kV	650
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	31,5
Valor de cresta de la corriente admisible asignada	kA	80
Accionamiento cuchillas principales		Motorizado

Características asignadas del interruptor automático

Tensión más elevada para el material	kV	145
Tipo de fluido para aislamiento y corte		SF6
Corriente en servicio continuo línea	A	2000
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	40
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración (limite dinámico)	kA	100
Secuencia de maniobra	msec	O-0,3s-CO-1mir-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 intensidad

Tensión más elevada para el material	kV	145
Relación de transformación	A	200-400-800/5-5-5 A
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		20 VA cl.0,5
2º Arrollamiento		30 VA cl.5P30
3º Arrollamiento		30 VA cl.5P30

Características asignadas de los pararrayos

Tensión más elevada para el material	kV	145
Tensión asignada servicio continuo	kV	92
Tensión asignada	kV	120
Corriente nominal de descarga onda 8/20 µseg	kA	10
Clase de descarga		3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Aislamiento externo	goma-silicona
Contador de descarga	Individual (Incluido)

8.3.6 Características asignadas de los componentes (pos. 663):

Características asignadas de los seccionadores de barras

Tensión más elevada para el material	kV	145
Corriente asignada en servicio continuo	A	1250
Tensión soportada frecuencia industrial	kV	275
Tensión soportada rayo	kV	650
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	31,5
Valor de cresta de la corriente admisible asignada	kA	80
Accionamiento cuchillas principales		Motorizado

Características asignadas del interruptor automático

Tensión más elevada para el material	kV	145
Tipo de fluido para aislamiento y corte		SF6
Corriente en servicio continuo línea	A	2000
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	40
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración (limite dinámico)	kA	100
Secuencia de maniobra	msec	O-0,3s-CO-1mir 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 intensidad

Tensión más elevada para el material	kV	145
Relación de transformación	A	200-400-800/5-5-5 A
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		20 VA cl.0,5
2º Arrollamiento		30 VA cl.5P30
3º Arrollamiento		30 VA cl.5P30

Características asignadas de los seccionadores de línea con puesta a tierra

Tensión más elevada para el material	kV	145
Corriente asignada en servicio continuo	A	1250
Tensión soportada frecuencia industrial	kV	275
Tensión soportada rayo	kV	650
Tensión soportada frecuencia industrial	kV	275
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	31,5
Valor de cresta de la corriente admisible asignada	kA	80
Accionamiento cuchillas principales		Motorizado
Accionamiento cuchillas P.aT.		Manual

Características asignadas de los transformadores de tensión capacitivos de línea

Tensión más elevada para el material	kV	132
Relación de transformación	kV	132:√3/0,11:√3-0,11:√3
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		30 VA cl 0,5-3P



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
MISADO : VIZA238032
<http://colitiara.gob.es/Visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

2º Arrollamiento	30 VA cl 0,5-3P
Factor de tensión	1,2 continuo – 1,5 30 seg

Características asignadas de los pararrayos

Tensión más elevada para el material	kV	145
Tensión asignada servicio continuo	kV	92
Tensión asignada	kV	120
Corriente nominal de descarga onda 8/20 µseg	kA	10
Clase de descarga		3
Aislamiento externo		goma-silicona
Contador de descarga		Individual (Incluido)

Características asignadas de la bobina de bloqueo

Tensión más elevada para el material	kV	145
Corriente en servicio continuo	A	1250
Corriente admisible de corta duración (1seg)	kA	31,5
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración (límite dinámico)	kA	80
Inductancia	mH	0,5

8.3.7 Conductores desnudos

La conexión entre aparataje se realizarán con conductor de las siguientes características:

Características asignadas pos. 636

Naturaleza del conductor		26+7 hilos de aluminio y acero respectivamente
Denominación		LA-280 (242-AL1/39-ST1A)
Sección real	mm ²	281,1
Diámetro aparente del cable	mm	21,8
Intensidad admisible AT=40º	A	1098
Nº conductores por fase		2
Peso	Kg/m	0,976

Características asignadas pos. 621

Naturaleza del conductor		54+7 hilos de aluminio y acero respectivamente
Denominación		LA-455 (402-AL1/52-ST1A)
Sección real	mm ²	454,5
Diámetro aparente del cable	mm	27,7
Intensidad admisible AT=40º	A	1524
Nº conductores por fase		2
Peso	Kg/m	1,52

Características asignadas pos. 663

Naturaleza del conductor		54+7 hilos de aluminio y acero respectivamente
Denominación		LA-455 (402-AL1/52-ST1A)
Sección real	mm ²	454,5
Diámetro aparente del cable	mm	27,7
Intensidad admisible AT=40º	A	762
Nº conductores por fase		1
Peso	Kg/m	1,52



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://colitiilaeigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023
Habilitación Coleg: 8175 (reservio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPETRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Características asignadas pos. 633

Naturaleza del conductor		54+7 hilos de aluminio y acero respectivamente
Denominación		LA-455 (402-AL1/52-ST1A)
Sección real	mm ²	454,5
Diámetro aparente del cable	mm	27,7
Intensidad admisible AT=40°	A	762
Nº conductores por fase		1
Peso	Kg/m	1,52

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://co.araгон.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
 SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

9 PARQUE DE 45 KV

9.1 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE ACTUAL DE 45 KV

El parque de 45kV es de tipo intemperie convencional de simple barra. El parque está compuesto por:

- 1 posición de línea – 561 Monreal 1.
- 1 posición de línea – 562 Monreal 2.
- 1 posición de línea – 563 Martin.
- 1 posición de transformador 45kV – 531 TR-1
- 1 posiciones de medida de barras 45 kV – 501

9.2 DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN PROYECTADA

La ampliación proyectada no supone ninguna modificación del parque de 45 kV. Cualquier modificación del parque de 45 kV queda fuera del alcance del presente proyecto.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cohitara.gva.es/Visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

10 PARQUE DE 20 KV

10.1 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE ACTUAL DE 20 KV

El parque de 20kV actual está formado por un parque exterior de intemperie con aparamenta convencional simple barra y un parque interior blindado aislado SF6 doble barra:

El parque 20kV tipo intemperie convencional de simple barra partida está compuesto por:

- 1 posición de línea – 161 CUCALÓN.
- 1 posición de línea – 162 DAROCA.
- 1 posición de línea – 163 CALAMOCHA NORTE.
- 1 posición de línea – 164 CALAMOCHA SUR.
- 1 posición de línea – 165 CAMINREAL.
- 1 posición de línea – 166 NAVARRETE.
- 1 posición de línea – 167 MONREAL.
- 1 posición de línea – 168 POLÍGONO AGROALIMENTARIO.
- 1 posición de línea – 169 JAMCAL.
- 1 posición de transformador – 133 TRAF0 3.
- 1 posición de transformador – 134 TRAF0 4.
- 1 posición de servicios auxiliares – 160 SSAUX.
- 1 posición de batería de condensadores – 151 BBCC.
- 1 posición de medida de barras – BARRAS 103.
- 1 posición de medida de barras – BARRAS 104.

En el parque 20kV tipo interior blindado aislado SF6 doble barra está compuesta por:

- 1 posición de remonte – S-113 / S-124 (1 celda física)
- 1 posición de unión de barras – 121 Unión de barras.
- 2 posiciones de medida- Barras – 101 y Barras 102 (1 celda física)
- 1 posición línea – 170 Sodecasa.

10.2 DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN PROYECTADA

Se desmontará el actual parque 20kV de tipo intemperie para permitir la instalación del nuevo transformador 6 220/132kV. Por tanto, todas las posiciones existentes pasarán a cabina doble barra 24kV 2000A 25kA en el interior del edificio. A su vez, se desmontará la posición de remonte (pos. S-113 / S-114) debido al paso del parque intemperie a interior blindado.

Se desmontarán las actuales conexiones de los vanos destensados entre los apoyos L00405001-0001 (pos. 165 y pos. 167) y L00401001-0001 (pos. 161, pos. 162, pos. 163 y pos. 164) y sus respectivos pórticos de línea. Se implementarán las conversiones A/S de los cables MT en los apoyos actuales. Dichos apoyos son adecuados para soportar la actuación descrita.

Para instalar las nuevas cabinas de 20kV se demolerán los tabiques que configuran las salas de comunicaciones y control, permitiendo ampliar el embarrado de 20kV. Se prolongará el foso de cabinas existentes hacia ambos lados del existente, para dar cabida a la totalidad de las cabinas.

El alcance de las posiciones del parque 20kV tipo interior blindado aislado SF6 doble barra a instalar será el siguiente:

- 2 posiciones de transformador
- 9 posiciones de línea
- 1 posición de batería de condensadores
- 1 posición de servicios auxiliares

La composición de los diferentes tipos de celda que constituyen el conjunto de la instalación es el siguiente:

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA238032 http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30
12/9 2023
Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAFITEJA ALBERO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Celda de transformador:

- 2 Tramos tripolares de barras.
- 1 Seccionador tripolar de tres posiciones: para conexión y desconexión a barra y puesta a tierra.
- 1 Seccionador tripolar de dos posiciones: para conexión y desconexión a la barra.
- 1 Interruptor tripolar automático.
- 9 Conectores enchufables para conexión de cable seco de hasta 1x630 mm² Cu.
- 3 Conectores enchufables para conexión de cable seco para los transformadores de tensión.
- 3 Transformadores de tensión, con un secundario de medida y protección y otro de protección.
- 3 Transformadores de intensidad de fase toroidales con tres secundarios: uno para medida y dos para protección.
- 3 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido.
- 1 Compartimento para elementos de control y mando, y para equipos electrónicos de contaje.

Celda salida de línea:

- 2 Tramos tripolares de barras.
- 1 Seccionador tripolar de tres posiciones: para conexión y desconexión a barra y puesta a tierra.
- 1 Seccionador tripolar de dos posiciones: para conexión y desconexión a la barra.
- 1 Interruptor tripolar automático.
- 3 Conectores enchufables para conexión de cable seco de hasta 1x400 mm² Al.
- 3 Transformadores de intensidad de fase toroidales con un secundario para medida y protección.
- 3 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido.
- 3 Sensores de tensión, con un secundario de protección.
- 1 Compartimento para elementos de control y mando, y para equipos electrónicos de control y protección.
- 1 Relé multifunción según Noma ENDESA SNC002.
- 1 Transformador de intensidad homopolar toroidal de relación apropiada para la protección de neutro aislado.

Celda de batería de condensadores

- 2 Tramos tripolares de barras.
- 1 Seccionador tripolar de tres posiciones: para conexión y desconexión a barra y puesta a tierra.
- 1 Interruptor tripolar automático.
- 3 Conectores enchufables para conexión de cable seco de hasta 1x400 mm² Al.
- 3 Transformadores de intensidad de fase toroidales con un devanado para medida y protección.
- 3 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido.
- 1 Compartimento para elementos de control y mando, y para equipos electrónicos de contaje.
- 1 Relé multifunción según Norma ENDESA SNC002.

Celda para transformador MT/BT de servicios auxiliares:

- 2 Tramos tripolares de barras.
- 1 Seccionador tripolar de tres posiciones: para conexión y desconexión a barras y puesta a tierra.
- 1 Seccionador tripolar de dos posiciones: para conexión y desconexión a la barra.
- 1 Interruptor-seccionador de apertura en carga por fusión fusibles, y cierre manual.
- 3 Fusibles de MT.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

- 3 Conectores enchufables para conexión de cable.
- 3 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido.
- 1 Compartimento para elementos de control y mando, y para equipos electrónicos de contaje.
- 1 Relé multifunción según Norma ENDESA SNC002.

Barras colectoras

- Las barras serán de aislamiento trifásico en SF6, de 2000 A de intensidad nominal.

10.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES

10.3.1 Características asignadas comunes

Características asignadas comunes

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 nominal	Hz	50
Corriente de servicio continuo transformador	A	2000
Corriente en servicio continuo batería condensadores	A	630
Corriente en servicio continuo línea	A	630
Corriente en servicio continuo barras	A	2000
Corriente en servicio continuo SSAA.	A	200
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	25
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración	kA	63

10.3.2 Características asignadas de los componentes

Características asignadas del interruptor automático

Tensión más elevada para el material	kV	24
Tipo de fluido para aislamiento y corte		SF6
Corriente en servicio continuo línea	A	1250
Corriente en servicio continuo transformador	A	2500
Corriente en servicio continuo batería condensadores	A	1250
Corriente en servicio continuo SSAA (interruptor-seccionador)	A	200
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	25
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración (limite dinámico)	kA	63
Secuencia de maniobra	msec	O-0,3s-CO-15sg-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 intensidad batería condensadores

Tensión más elevada para el material	kV	0,72
Relación de transformación	A	300-600/1
Potencias y clases de precisión		



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional
 Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
 SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

1º Arrollamiento 2 VA cl.0.5-5P30

Características asignadas de los transformadores de intensidad de línea

Tensión más elevada para el material	kV	0,72
Relación de transformación	A	300-600/1
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		2 VA cl.0.5-5P30

Características asignadas de los transformadores de intensidad de transformador

Tensión más elevada para el material	kV	0,72
Relación de transformación	A	1000-2000/5-5-5
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		10 VA cl.0,5
2º Arrollamiento		10 VA cl.5P20
3º Arrollamiento		10 VA cl.5P20

Características asignadas de los transformadores de intensidad homopolar celda de línea

Tensión más elevada para el material	kV	0,72
Tipo		Toroidal
Relación de transformación intensidad de línea	A	50/1 (Cl. 10P15)

Características asignadas de los transformadores de tensión celda trafo

Tensión más elevada para el material	kV	24
Relación de transformación celda trafo	kV	22:√3/0,11:√3-0,11:3
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		15 VA cl.0,5-3P
2º Arrollamiento		10 VA cl 6P

Características asignadas de los sensores de tensión

Tensión más elevada para el material	kV	24
Relación de transformación sensor	V	20.000:√3/3,25:√3
Relación de transformación amplificador	V	3,25:√3/110:√3
Clase		0.5P

Características asignadas de los seccionadores de barras

Tensión más elevada para el material	kV	24
Corriente asignada seccionador línea	A	630
Corriente asignada seccionador transformador	A	2000
Corriente asignada seccionador batería condensadores	A	630
Corriente asignada seccionador SSAA	A	630
Tensión soportada frecuencia industrial	kV	50
Tensión soportada rayo	kV	125
Intensidad límite térmica	kA	25
Accionamiento cuchillas principales		Motorizado

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).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Características asignadas de los pararrayos

Tensión nominal de la red	kV	20
Tensión asignada del pararrayos	kV	27
Tensión de servicio continuo del pararrayos	kV	22
Corriente nominal de descarga onda 8/20 µseg	kA	10
Clase de descarga		2
Aislamiento externo		goma-silicona

10.4 CONDUCTORES

La conexión del transformador 3 (POS. 133) en 20 kV con su correspondiente celda se realizará con conductor aislado de las siguientes características:

Características asignadas conductores POS. 133 TRAF0 3 LADO 20kV

Tensión nominal de la red	kV	20
Tensión asignada del cable (Uo/U)	kV	12/20
Sección	mm ²	630
Naturaleza del conductor		Cobre
Intensidad admisible (enterrado bajo tubo, en contacto)	A	872
Nº de conductores por fase		2

La conexión del transformador 4 (POS. 134) con su correspondiente celda se realizará con conductor aislado de las siguientes características:

Características asignadas conductores POS. 134 TRAF0 4 LADO 20kV

Tensión nominal de la red	kV	20
Tensión asignada del cable (Uo/U)	kV	12/20
Sección	mm ²	630
Naturaleza del conductor		Cobre
Intensidad admisible (enterrado bajo tubo, en contacto)	A	872
Nº de conductores por fase		2

La conexión entre la conversión A/S de la línea Cucalón (POS. 161) con su correspondiente celda se realizará con conductor aislado de las siguientes características:

Características asignadas conductores POS. 161 CUCALÓN

Tensión nominal de la red	kV	20
Tensión asignada del cable (Uo/U)	kV	12/20
Sección	mm ²	240
Naturaleza del conductor		AL
Intensidad admisible(enterrado bajo tubo)	A	320
Nº de conductores por fase		1

La conexión entre la conversión A/S de la línea Daroca (POS. 162) con su correspondiente celda se realizará con conductor aislado de las siguientes características:

Características asignadas conductores POS. 162 DAROCA

Tensión nominal de la red	kV	20
Tensión asignada del cable (Uo/U)	kV	12/20
Sección	mm ²	240



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO: VIZA238032
 https://cogitaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCM000000051P30

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Naturaleza del conductor		AL
Intensidad admisible(enterrado bajo tubo)	A	320
Nº de conductores por fase		1

La conexión entre la conversión A/S de la línea Calamocha Norte (POS. 163) con su correspondiente celda se realizará con conductor aislado de las siguientes características:

Características asignadas conductores POS. 163 CALAMOCHA NORTE

Tensión nominal de la red	kV	20
Tensión asignada del cable (Uo/U)	kV	12/20
Sección	mm ²	240
Naturaleza del conductor		AL
Intensidad admisible(enterrado bajo tubo)	A	320
Nº de conductores por fase		1

La conexión entre la conversión A/S de la línea Calamocha Sur (POS. 164) con su correspondiente celda se realizará con conductor aislado de las siguientes características:

Características asignadas conductores POS. 164 Calamocha Sur

Tensión nominal de la red	kV	20
Tensión asignada del cable (Uo/U)	kV	12/20
Sección	mm ²	240
Naturaleza del conductor		AL
Intensidad admisible(enterrado bajo tubo)	A	320
Nº de conductores por fase		1

La conexión entre la conversión A/S de la línea Caminreal (POS. 165) con su correspondiente celda se realizará con conductor aislado de las siguientes características:

Características asignadas conductores POS. 165 CAMINREAL

Tensión nominal de la red	kV	20
Tensión asignada del cable (Uo/U)	kV	12/20
Sección	mm ²	240
Naturaleza del conductor		AL
Intensidad admisible(enterrado bajo tubo)	A	320
Nº de conductores por fase		1

La conexión entre la conversión A/S de la línea Monreal (POS. 167) con su correspondiente celda se realizará con conductor aislado de las siguientes características:

Características asignadas conductores POS. 167 MONREAL

Tensión nominal de la red	kV	20
Tensión asignada del cable (Uo/U)	kV	12/20
Sección	mm ²	240
Naturaleza del conductor		AL
Intensidad admisible(enterrado bajo tubo)	A	320
Nº de conductores por fase		1

La conexión entre la celda de batería de condensadores y la nueva batería de condensadores 2,7 MVar se realizará con conductor aislado de las siguientes características:

Características asignadas conductores POS. 151 BBCC

Tensión nominal de la red	kV	20
---------------------------	----	----

COGITIAR

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cotiitragon.e-visa.com.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNB61P30>
 13/9
 2023
 Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Tensión asignada del cable (Uo/U)	kV	12/20
Sección	mm ²	240
Naturaleza del conductor		AL
Intensidad admisible(enterrado bajo tubo)	A	320
Nº de conductores por fase		1

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

Características asignadas conductores POS. 160 SSAUX 1

Tensión nominal de la red	kV	20
Tensión asignada del cable (Uo/U)	kV	12/20
Sección	mm ²	95
Naturaleza del conductor		AL
Intensidad admisible(enterrado bajo tubo)	A	190
Nº de conductores por fase		1



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cogitiaragon.es/Visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

11 TRANSFORMACIÓN

11.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La instalación actual está compuesta por:

- 1 Transformador TR-1 - 132/45 kV 18MVA, con regulación en carga.
- 1 Transformador TR-3 - 132/20 kV 15MVA, con regulación en carga.
- 1 Transformador TR-4 - 132/20 kV 12,5MVA, con regulación en carga.
- 1 Transformador TR-5 - 220/132 kV 200MVA, con regulación en carga.

11.2 DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN

Se instalará un nuevo transformador 220/132/10kV 200MVA ONAN/ONAF YNy0(d11) con regulador en carga.

11.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES

Características asignadas transformador de potencia 220/132/10 kV

Tensiones en vacío		
AT1(estrella)	kV	220
AT2 (estrella)	kV	132 ±10x1%
MT1 (triangulo, compensación)	kV	10
Potencia por arrollamiento		
AT1	MVA	200 ONAN/ONAF
AT2	MVA	200 ONAN/ONAF
MT1	MVA	30/40 ONAN/ONAF
Grupo de conexión		YNy0(d11)
Dispositivo cambio de tensiones		Regulador en carga

Se traslada la posición del transformador 3 desde su ubicación actual a otra situada al otro lado de las barras de 132kV para permitir la ampliación del nuevo transformador.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB651P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

12 BATERÍA DE CONDENSADORES

12.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La instalación actual está compuesta por:

1 batería de condensadores BC-1 24kV 2,7 MVar.

12.2 DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN

Se instalará una nueva batería de condensadores encapsulada en el parque de intemperie que sustituirá a la existente. Las características asignadas serán las siguientes:

Características asignadas de las baterías de condensadores

Tensión Red	kV	20
Potencia baterías	MVar	2,4
Número total de condensadores baterías		12
Potencia por condensador	kVar	200
Número estrellas		2
Nº de condensadores en paralelo en cada grupo		1 en cada semiestrella
Nº de grupos en serie		2
Tensión nominal de la batería	kV	24
Nivel aislamiento	kV	24/50/125
Reactancia inductiva adicional	mH	50
Toroidal desequilibrio	A	5/5A; 10VA Cl.1



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visor.do.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNB951P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

13 SISTEMA DE CONTROL

La subestación cuenta con un Sistema Integrado de Control (SICOP) que integrará las funciones de control local, protecciones y telecontrol. Las nuevas posiciones se integrarán en este sistema, requiriéndose la sustitución de la remota existente por una nueva con protocolo EC 61850.

Las reformas a realizar a nivel de control serán las siguientes:

- El desmantelamiento del parque de 20kV y el paso a cabinas blindadas doble barra interiores con el fin de evitar el desmontaje de las respectivas posiciones a nivel de control y protección del cuadro túnel existente debido a que las futuras cabinas llevarán relé de protección incorporado según la norma ENDSNC002.
- Debido al desmantelamiento del parque de 20kV se deberán montar dos nuevos cuadros protectivos para los transformadores 3 y 4.
- Se ampliarán los servicios auxiliares existentes debido al montaje de la nueva posición de transformador y se instalarán 2 nuevos rectificadores de batería 125Vcc.
- Todas las posiciones del parque de 132kV pasarán a armarios nuevos normalizados.
- Nuevo cuadro protectorio para la nueva posición de transformador 6 220/132kV.
- Nuevo cuadro protectorio para la instalación de la posición de Unión longitudinal de barras.
- Nuevo armario para la instalación de una protección diferencial de barras.
- Reforma del armario de RPM.
- Paso de las posiciones de 45kV y transformadores del cuadro túnel a armarios normalizados.

Las características del sistema de control son las siguientes:

13.1 TECNOLOGÍA

El SICOP es 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). Se ampliará la UCS existente para integrar las nuevas posiciones.

13.2 FUNCIONES

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

13.3 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 todas las UCP.
- e) Sincronización horaria.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA238032
http://colitiaraeron.e-visado.nrepe.es/validarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30
12/9 2023
Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

13.4 FUNCIONES PRINCIPALES DE LAS UCP

- a) Medida de valores analógicos (intensidad, tensión, potencia, etc.) directamente desde los secundarios de los TI y TT.
- 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.

13.5 DISPOSICIÓN CONSTRUCTIVA

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

- Un armario central en el que se encuentra el equipamiento general de la subestación y que se ubica en el edificio o sala de control. Este armario contendrá la UCS.
- Las diferentes UCP se sitúan en los armarios de protección de la subestación.
- La red de comunicaciones discurre por las conducciones de cables de la subestación y será de óptica de plástico protegida contra la acción de los roedores.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
Nº ADO : 22A238032
<http://cogitaragon.es/visado.net/VisadoSanCS.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

14 SISTEMA DE PROTECCIONES

14.1 LÍNEAS 132 KV

- Doble relé de impedancia de línea (21), futura protección diferencial de línea (87-L) y direccional de tierra (67N).
- Relés de sobreintensidad de tiempo inverso (51/51N), para falta entre fases y fase tierra.
- Reenganchador trifásico (79).
- Relés comprobación circuitos disparo (3).
- Sincronismo (25)
- Diferencial de barras 132kV (87B)

14.2 TRANSFORMADOR 220/132 KV

- Protección diferencial 1 transformador (87T-1) y protección diferencial 2 transformador (87T-2)
- Protección de sobreintensidad para faltas entre fases, y entre fases y tierra formada por relés de sobreintensidad de tiempo muy inverso conectados en el lado de 220 kV (51/51N).
- Protección (21) tacón en lado 220kV del transformador.
- Protección contra fallo de interruptor del lado de 220 kV (50S/62). Esta protección es propiedad de R.E.E.
- Protección de sobreintensidad para faltas entre fases, y entre fases y tierra formada por relés de sobreintensidad de tiempo muy inverso conectados en el lado de 132kV (51/51N).
- Protección (21) tacón en lado 132kV del transformador.
- 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 regulador.
- Diferencial de barras 132kV (87B)

14.3 TRANSFORMADORES 132/20 KV

- Protección diferencial del transformador (87T-1, 87T-2).
- Protección de sobreintensidad (50/51) y (50N/51N) en lado 132kV y (50/51) en lado 20kV.
- Protección imagen térmica (49)
- Protección Subfrecuencia (81m)



SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

- Diferencial de Barras 132kV (87B)
- Fallo Interruptor (50S-62)
- Sistema de protecciones propias formado por:
 - Protección térmica mediante termostato y termómetro.
 - Protección Buchholz.
 - Protección de presión interna.
 - Protección de nivel de aceite.

14.4 UNIÓN DE BARRAS 132 KV

- Sincronismo (25)
- Diferencial de Barras 132kV (87B)

14.5 BATERÍAS DE CONDENSADORES 20 KV

- Protección de sobreintensidad para falta entre fases, y entre fase y tierra formada por relés de intensidad de tiempo muy inverso con elemento instantáneo (51/51N).
 - Protección de subtensión (27) y sobretensión (59).
- Protección de intensidad de desequilibrio en el neutro de las estrellas (61).

14.6 LÍNEAS DE 20 KV

- Protección de sobreintensidad para falta entre fases, y entre fase y tierra formada por relés de intensidad de tiempo muy inverso con elemento instantáneo (51/51N).
- Protección ultrasensible para faltas de tierra formada por relés de sobreintensidad direccional de neutro (67N).
- Reenganchador trifásico (79).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cotitaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

15 SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES

15.1 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 20 kV que sustituirá al existente.

La distribución se realizará mediante el Cuadro de Servicios Auxiliares.

Características Transformador de Servicios Auxiliares

Tensiones en vacío			
AT	V	20000	
BT	V	400	
Potencia por arrollamiento en toma de menor tensión	kVA	160	
Grupo de conexión AT/BT		Dyn11	
Clase de refrigeración		Natural	
Tensión cortocircuito 75º base 160 kVA		4%	

15.2 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 dos equipos cargador-batería de 100 Ah. 125 V. c.c. En la actualidad existen 3 cargadores-batería, por lo que totalizarían 5 módulos tras concluir la reforma.

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			
Tipo		Estacionaria Ni-Cd	
Nº de elementos		92	
Tensión de flotación	V	1,4 por elemento	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cotiaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

16 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

La subestación se encuentra comunicada con el resto de las subestaciones de la red AT de E-Distribución zona Aragón mediante fibra óptica/onda portadora. Está prevista la integración de la parte correspondiente a la actuación con el actual sistema de comunicaciones de la subestación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

17 SISTEMA DE FACTURACIÓN (R.P.M.)

Se instalarán nuevos contadores principales y comprobantes en el transformador 6, para medir la energía intercambiada entre E-Distribución y REE a través del transformador 6. Los contadores estarán alimentados mediante los transformadores de tensión e intensidad a instalar a ambos lados del transformador, en los niveles de tensión de 220kV y 132kV.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA238032 http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30	12/9 2023	Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa) Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

18 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

18.1 RED DE TIERRA INFERIOR

La ampliación proyectada no supone un incremento significativo de la corriente de defecto a tierra en la instalación, por ello, no será necesario ampliar la red de tierras. Las nuevas posiciones de transformador 6 220/132kV, la unión longitudinal de barras y las posiciones reformadas, así como todas sus estructuras metálicas asociadas quedarán conectadas a la red de tierras existente.

En la actualidad existe un canal de control que conecta la subestación referencia de este proyecto SET CALAMOCHA con la subestación propiedad de R.E.E. donde se ubica el parque de 220kV hasta un bastidor para compartir señales. Se aprovechará este canal de control para tender 2 cables desnudos de cobre de 120mm² entre los dos parques. A su vez actualmente existe una conexión aérea mediante cable de guarda entre ambas subestaciones debido a la conexión aérea del transformador número 5. En la ampliación de la subestación SET CALAMOCHA con el transformador 6, también quedará conectada con el parque de 220kV de la subestación propiedad de R.E.E. de la misma manera.

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.

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 (ITC-RAT-13).

Líneas de tierra que serán conductores desnudos de 95 mm². o pletina de cobre de 25x3 mm 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 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 envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- c) Las puertas metálicas de los locales.
- d) Las vallas y las cercas metálicas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VIZADO : VIZA238032
http://co.ingenieros-aragon.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FNZ9GLFCMNB61P30

12/9
2023

Habilitación Profesional
Colegio: 8175 (al servicio de la empresa)
ALVDDLLAIEDRAALIBRTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

- 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 (en caso necesario) y los neutros de B.T. de los transformadores de SSAA.
- 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : WZA238032
<http://cogitaragon.e-visorio.net/ValidarCS.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

19 SISTEMAS DE SEGURIDAD

19.1 PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

Según el nivel del riesgo intrínseco de la instalación calculado debido a la reforma (Anexo 8), se requerirá que el nuevo transformador disponga de depósito de recogida de aceite con revestimiento resistente y estanco. Su capacidad permitirá recoger el 100% del volumen de aceite del propio transformador más un 30% de capacidad para recoger la posible agua de lluvia.

El edificio no ve afectada su superficie ni su uso tras los nuevos elementos ampliados, por lo que mantiene su nivel de riesgo intrínseco sin afectar a sus elementos de protección ni a la totalidad del riesgo del establecimiento. Las nuevas posiciones 20kV se sectorizará mediante paneles resistentes al fuego de forma que se limite la propagación de un posible incendio. De igual forma se pintarán los cables de potencia con pintura intumescente en los pasos entre salas y la cabina.

19.2 PROTECCIÓN ANTIINTRUSISMO

No se prevé la modificación de la protección antiintrusismo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
http://www.diputacion-aragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

20 NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51.
- 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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad
- Ley de ordenación de la Edificación.
- Ley de Prevención de riesgos Laborales.
- Código técnico de la Edificación.
- Normas UNE que sean de aplicación.
- Normas CEI que sean de aplicación.
- Normativa propia de E-distribución.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INSTRUMENTALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA23803 http://colegioaragon.es/visado/validarCS.aspx?CS=PNT99LFCMNB61P30
12/9 2023
Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa) Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

21 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución será de 12 meses.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA238032 http://cogitaragon.es/Visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30	12/9 2023	Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa) Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

22 DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO

1. MEMORIA

ANEXOS A LA MEMORIA:

- ANEXO N.º 1: Estudio de seguridad y salud.
- ANEXO N.º 2: Pliego de condiciones.
- ANEXO N.º 3: Estudio de gestión de residuos de la construcción.
- ANEXO N.º 4: Limitación de campos magnéticos.
- ANEXO N.º 5: Justificación red de puesta a tierra.
- ANEXO N.º 6. Cálculo de conductores aislados
- ANEXO N.º 7. Cálculo de conductores desnudos
- ANEXO N.º 8. Protección contra incendios

2. PRESUPUESTO

3. PLANOS

Número	Título
PZ0001	Situación
PZ0002	Emplazamiento
PZ0003	Unifilar actual
PZ0004	Unifilar futuro
PZ0005	Planta parque intemperie situación actual
PZ0006	Planta parque intemperie situación futura
PZ0007	Planta edificio situación actual
PZ0008	Planta edificio situación futura
PZ0009	Alzado posición 132kV línea El Tollo
PZ0010	Planta posición 132kV trafo TR-3
PZ0011	Planta posición 132kV unión barras
PZ0012	Planta posición 132kV TT barras
PZ0013	Planta posición 132/220kV trafo TR-6
PZ0014	Planta parque intemperie red de tierras
PZ0015	Información urbanística
PZ0016	Zanja cables potencia
PZ0017	Montaje posición celda línea y trafo MT
PZ0018	Montaje posición celda SSAA y BBCC MT
PZ0019	Apoyo cuádruple circuito situación actual
PZ0020	Apoyo doble circuito situación actual
PZ0021	Apoyo cuádruple circuito situación futura
PZ0022	Apoyo doble circuito situación futura



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cotitaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB651P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV,
NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV**

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.

Zaragoza, a 31 de julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA



Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado n.º 8175 del C.O.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/Visado.nref/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV,
NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV**

ANEXO N.º 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6
220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES
132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

ÍNDICE

1.	MEMORIA	4
1.1	OBJETO	5
1.2	DATOS GENERALES	6
1.2.1	Tipo de trabajo	6
1.2.2	Actividades principales.....	6
1.2.3	Situación y climatología	6
1.2.4	Plazo de ejecución	6
1.2.5	Número de operarios previstos.....	6
1.2.6	Oficios	6
1.2.7	Maquinaria y medios auxiliares.....	7
1.2.8	Instalaciones eléctricas provisionales	7
1.3	ANÁLISIS DE RIESGOS	8
1.3.1	Riesgos generales	8
1.3.2	Riesgos específicos	8
1.3.3	Maquinaria y medios auxiliares.....	11
1.4	MEDIDAS PREVENTIVAS	13
1.4.1	Protecciones colectivas.....	13
1.4.2	Protecciones personales.....	19
1.4.3	Revisiones técnicas de seguridad	19
1.5	INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES.....	20
1.5.1	Riesgos previsibles	20
1.5.2	Medidas preventivas	20
1.6	MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	22
1.6.1	Revisiones periódicas	22
1.7	ALMACENAMIENTO Y USO DE GASES	23
1.7.1	Almacenamiento	23
1.7.2	Uso de botellas en los tajos	23
1.8	FORMACIÓN DE PERSONAL.....	24
1.8.1	Charla de seguridad y primeros auxilios para personal de ingreso en obra	24
1.8.2	Charlas sobre riesgos específicos	24
1.9	REUNIONES DE SEGURIDAD.....	25
1.10	MEDICINA ASISTENCIAL	26
1.10.1	Control médico	26
1.10.2	Medios de actuación y primeros auxilios	26
1.10.3	Medicina asistencial en incapacidades laborables transitorias o permanentes	26
1.11	VESTUARIOS Y ASEOS	27
2	PLIEGO DE CONDICIONES.....	28



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colgitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6
220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES
132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

2.1	OBJETO	29
2.2	DISPOSICIONES LEGALES REGLAMENTARIAS	30
2.3	PROTECCIONES PERSONALES	32
2.4	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	33
2.5	REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD.....	34
3	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	35
3.1	CAPÍTULOS	36
3.1.1	CAPÍTULO I: Equipos de protección individual	36
3.1.2	CAPÍTULO II: Protecciones colectivas	36
3.1.3	CAPÍTULO III: Señalización.....	37
3.1.4	CAPÍTULO IV: Instalaciones provisionales.....	37
3.1.5	CAPÍTULO V: Vigilancia de la salud y primeros auxilios	37
3.1.6	CAPÍTULO VI: Formación en obra	37
3.2	RESUMEN CAPÍTULOS	38



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6
220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES
132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/Visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

1. MEMORIA

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1 OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral tiene como objeto establecer las directrices generales encaminadas a disminuir en lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como a la minimización de las consecuencias de los accidentes que se produzcan.

Este estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, que establece los criterios de planificación, control y desarrollo de los medios y medidas de seguridad y de salud que deben tenerse presentes en la ejecución de los Proyectos en Obras de Construcción.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/Visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.2 DATOS GENERALES

1.2.1 Tipo de trabajo

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

- Cimentaciones de las estructuras y bastidores metálicos.
- Canalizaciones para cables de control, para cables de potencia y para conductores de tierra.

1.2.2 Actividades principales

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

- Replanteo, excavación y cimentación.
- Manipulación de materiales.
- Transporte de materiales dentro de la obra.
- Montaje de cerramientos.
- Engravillado y acabados.

Más adelante analizaremos los riesgos previsible inherentes a los mismos, y describiremos las medidas de protección previstas en cada caso.

1.2.3 Situación y climatología

La subestación Calamocha 220/132/45/20kV se halla en el término municipal de Calamocha, provincia de Teruel. La climatología de la zona es de tipo continental, con inviernos fríos y veranos muy calurosos.

1.2.4 Plazo de ejecución

El periodo de tiempo estimado para la ejecución de las obras del citado proyecto es de 6 meses.

1.2.5 Número de operarios previstos

El número aproximado de trabajadores totales previstos, para realizar las distintas actividades del Proyecto, será de unos 6, estimándose una punta máxima de 8.

1.2.6 Oficios

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

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

La mano de obra indirecta estará compuesta por:

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Encargados
- Administrativos

1.2.7 Maquinaria y medios auxiliares

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

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

Entre los medios auxiliares cabe mencionar los siguientes:

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

1.2.8 Instalaciones eléctricas provisionales

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente estudio, los contratistas instalarán cuadros de distribución con tomas de corriente alimentados desde las instalaciones de la propiedad o mediante grupos electrógenos. Tanto los riesgos previsibles como las medidas preventivas a aplicar para los trabajos en instalaciones, elementos y máquinas eléctricas son analizados en los apartados siguientes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.3 ANÁLISIS DE RIESGOS

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

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

1.3.1 Riesgos generales

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

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

1.3.2 Riesgos específicos

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

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

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

Excavaciones



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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

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

Movimiento de tierras

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

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

Trabajos con ferralla

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

- Cortes y heridas en el manejo de las barras o alambres.
- Atrapamientos en las operaciones de carga y descarga de paquetes de barras o en la colocación de las mismas.
- Torceduras de pies, tropiezos y caídas al mismo nivel al caminar sobre las armaduras.
- Roturas eventuales de barras durante el doblado.

Trabajos de encofrado y desencofrado

En esta actividad podemos destacar los siguientes:

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

Trabajos con hormigón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La exposición y manipulación del hormigón implica los siguientes riesgos:

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

Manipulación de materiales

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

Transporte de materiales y equipos dentro de la obra

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

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

Prefabricación y montaje de estructuras, cerramientos y equipos

De los específicos de este apartado cabe destacar:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Atrapamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.
- Caída de objetos o herramientas sueltas.
- Explosiones o incendios por el uso de gases o por proyecciones incandescentes.

Maniobras de izado, situación en obra y montaje de equipos y materiales

Como riesgos específicos de estas maniobras podemos citar los siguientes:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cotitaraigon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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

1.3.3 Maquinaria y medios auxiliares

Analizamos en este apartado los riesgos que además de los generales, pueden presentarse en el uso de maquinaria y de medios auxiliares relacionados en el apartado 1.2.7. Diferenciamos estos riesgos clasificándolos en los siguientes grupos:

Máquinas fijas y herramientas eléctricas

Los riesgos más significativos son:

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

Medios de elevación

Consideramos como riesgos específicos de estos medios, los siguientes:

- Caída de la carga por deficiente estrobo o maniobra.
- Rotura de cable, gancho, estrobo, grillete o cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- Golpes o aplastamientos por movimientos incontrolados de la carga.
- Exceso de carga con la consiguiente rotura, o vuelco, del medio correspondiente.
- Fallo de elementos mecánicos o eléctricos.
- Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de movimiento de cargas.

Andamios, plataformas y escaleras

Son previsibles los siguientes riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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

Equipos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica

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

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.4 MEDIDAS PREVENTIVAS

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

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

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

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

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

1.4.1 Protecciones colectivas

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, ya que su efectividad es muy superior a la de las protecciones personales. Sin excluir el uso de estas últimas, las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos enunciados, son las siguientes:

Riesgos Generales

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

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montarán barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- En cada tajo de trabajo, se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de polvo polivalente.
- Si algún puesto de trabajo generase riesgo de proyecciones (de partículas, o por arco de soldadura) a terceros se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán éstos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- Proteger a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Riesgos Específicos

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

En excavaciones

- Se entibarán o taludarán todas las excavaciones verticales de profundidad superior a 1,5 m.
- Se señalarán las excavaciones, como mínimo a 1 m de su borde.
- No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Las excavaciones de profundidad superior a 2 m, y en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas resistentes de 90 cm de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m del borde de la excavación.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasan en 1 m el borde de éstas.
- Las máquinas excavadoras y camiones solo serán manejadas por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir, que será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.

En movimiento de tierras

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

En trabajos en altura

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

Sin embargo, dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente, se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCS.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

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

Para evitar la caída de personas:

- Se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes de plataformas, forjados, etc. por los que pudieran producirse caídas de personas.
- Se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia los huecos existentes en forjados, así como en paramentos verticales si éstos son accesibles o están a menos de 1,5 m del suelo.
- Las barandillas que se quiten o huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.
- Los andamios que se utilicen (modulares o tubulares) cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la O. G. S. H. T., destacando entre otras:
 - Superficie de apoyo horizontal y resistente.
 - Si son móviles, las ruedas estarán bloqueadas y no se trasladarán con personas sobre las mismas.
 - Arristrarlos a partir de cierta altura.
 - A partir de 2 m de altura se protegerá todo su perímetro con rodapiés y quitamiedos colocados a 45 y 90 cm del piso, el cual tendrá, como mínimo, una anchura de 60 cm.
 - No sobrecargar las plataformas de trabajo y mantenerlas limpias y libres de obstáculos.
- En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos, fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
- Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar barandillas de protección, o bien sea necesario el desplazamiento de los operarios sobre estructuras o cubiertas. En este caso se utilizarán cinturones de caída, con arnés provistos de absorción de energía.
- Las escaleras de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:
 - No tendrán largueros o peldaños rotos ni astillados.
 - Dispondrán de zapatas antideslizantes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN799LFCNNB91P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Las superficies de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.
- Fijación o amarre por su cabeza en casos especiales y usar el cinturón de seguridad anclado a un elemento ajeno a ésta.
- Colocarla con la inclinación adecuada.
- Con las escaleras de tijera, ponerle tope o cadena para que no se abran, no usarlas plegadas y no ponerse a caballo en ellas.

En trabajos con ferralla

- Los paquetes de redondos se acopiarán en posición horizontal, separando las capas con durmientes de madera y evitando alturas de pilas superiores a 1,50 m.
- No se permitirá trepar por las armaduras.
- Se colocarán tableros para circular por las armaduras de ferralla.
- No se emplearán elementos o medios auxiliares (escaleras, ganchos, etc.) hechos con trozos de ferralla soldada.
- Diariamente se limpiará la zona de trabajo, recogiendo y retirando los recortes y alambres sobrantes del armado.

En trabajos de encofrado y desencofrado

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

En trabajos de hormigón

Vertidos mediante canaleta:

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

Vertido mediante cubo con grúa:

- Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.
- No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de éste con la grúa.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- La apertura del cubo para vertido se hará exclusivamente accionando la palanca prevista para ello. Para realizar tal operación se usarán, obligatoriamente, guantes, gafas y, cuando exista riesgo de caída, cinturón de seguridad.
- El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.

Para la manipulación de materiales

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

Para el transporte de materiales y equipos dentro de la obra

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

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

- Se señalarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.
- No se permitirá, bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.
- El guiado de cargas/equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia de su posible caída, y no se accederá a dicha zona hasta el momento justo de efectuar su acople o posicionamiento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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

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

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

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

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

En instalaciones de distribución de energía

- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- Cuando existan líneas de tendidos eléctricos aéreos que pueda afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizará una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB91P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.4.2 Protecciones personales

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

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

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

- Casco.
- Pantalla facial transparente.
- Pantalla de soldador con visor abatible y cristal inactivo.
- Mascarillas faciales según necesidades.
- Mascarillas desechables de papel.
- Guantes de varios tipos (montador, soldador, aislante, goma, etc.)
- Cinturón de seguridad.
- Absorbentes de energía.
- Chaqueta, peto, manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de varios tipos (contraimpactos, sopletero, etc.).
- Calzado de seguridad, adecuado a cada uno de los trabajos.
- Protecciones auditivas (cascos o tapones).
- Ropa de trabajo.

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

1.4.3 Revisiones técnicas de seguridad

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

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiara.gon.ea/vsado.nref/validarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB951P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

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

1.5.1 Riesgos previsible

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

1.5.2 Medidas preventivas

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

Cuadros de distribución

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

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

Prolongadores, clavijas, conexiones y cables

- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar.
- Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.
- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

Herramientas y útiles eléctricos portátiles



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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

Máquinas y equipos eléctricos

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

Normas de carácter general

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.
- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.
- Cuando se realicen operaciones en cables, cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.

Revisión y mantenimiento de las instalaciones

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.6 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

1.6.1 Revisiones periódicas

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

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA238032 http://colitiaraon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNB91P30
12/9 2023
Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.7 ALMACENAMIENTO Y USO DE GASES

1.7.1 Almacenamiento

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

- Se separará cada tipo de gas en compartimentos diferentes y, en cada caso, estará señalizado el contenido de las botellas.
- Se separarán las botellas llenas de las vacías.
- El recinto estará perfectamente ventilado, cubierto de los rayos del sol y en el acceso habrá algún extintor.

1.7.2 Uso de botellas en los tajos

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

- La presión de trabajo del acetileno no será superior a dos atmósferas.
- Antes de encender el soplete por primera vez cada día, las mangueras se purgarán individualmente, así como al finalizar el trabajo.
- Verificar periódicamente el estado de las mangueras, juntas, etc., para detectar posibles fugas. Para ello se utilizará agua jabonosa, pero nunca llama.
- Se pondrán válvulas antirretroceso en las salidas de los manómetros y en las entradas del soplete.
- Durante el transporte o desplazamiento, las botellas incluso si están vacías, deben tener la válvula cerrada y la caperuza puesta.
- Está prohibido el arrastre, deslizamiento o rodadura de la botella en posición horizontal.
- No se colocarán, ni puntualmente, cerca de sustancias o líquidos fácilmente inflamables tales como aceite, gasolina, etc.
- Las botellas se mantendrán alejadas del punto de trabajo, lo suficiente para que no les lleguen las chispas o escorias, o bien se protegerán con mantas ignífugas.
- No se emplearán nunca los gases comprimidos para limpiar residuos, vestuarios, ni para ventilar personas.
- Las botellas estarán siempre, en obra o acopio, en posición vertical y colocadas en carros portabotellas o amarradas a puntos fijos para evitar su caída.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.8 FORMACIÓN DE PERSONAL

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

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

1.8.1 Charla de seguridad y primeros auxilios para personal de ingreso en obra

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

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

1.8.2 Charlas sobre riesgos específicos

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

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

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

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN799LFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6
220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES
132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

1.9 REUNIONES DE SEGURIDAD

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilización de los mandos de obra en el campo de la prevención de accidentes sea realmente efectiva, son muy importantes las reuniones de seguridad en las que la Dirección de Obra, los mandos responsables de la ejecución de los trabajos, los trabajadores y el personal de seguridad analicen conjuntamente aspectos relacionados exclusivamente con la prevención de accidentes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/Visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.10 MEDICINA ASISTENCIAL

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

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

1.10.1 Control médico

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

1.10.2 Medios de actuación y primeros auxilios

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los servicios médicos de la mutua laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los servicios de urgencia de los hospitales públicos o privados más próximos. En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de primeros auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad. Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias más cercanas, así como los médicos locales.

1.10.3 Medicina asistencial en incapacidades laborables transitorias o permanentes

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6
220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES
132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

1.11 VESTUARIOS Y ASEOS

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

Zaragoza, a 31 de julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA



Fdo.: Alberto Salvador Lapiedra

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado nº 8175 del C.O.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6
220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES
132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

2 PLIEGO DE CONDICIONES

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1 OBJETO

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

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/Visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.2 DISPOSICIONES LEGALES REGLAMENTARIAS

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

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9 de marzo de 1971), en los Capítulos y artículos no derogados por la Ley 31/95.
- Ley 27/2011, de 1 de agosto, sobre actualización, adecuación y modernización del sistema de Seguridad Social.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (RD 1627/1997 de 24 de octubre)
- Disposiciones Mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (RD 488/1997, de 14 de abril. B.O.E. 23.4.97)
- Disposiciones Mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas (RD 487/1997, de 14 de abril. B.O.E. 23.4.97)
- Disposiciones Mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (RD 486/1997 de 14 de abril, B.O.E. 23.4.97)
- Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de seguridad y salud en el trabajo (RD 485/1997 de 14 de abril, B.O.E. 23.4.97)
- Disposiciones Mínimas para la Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores Frente al Riesgo Eléctrico.(R.D. 614/2001. de 8 de junio)
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la Utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo (R.D. 1215/1997. de 18 de Julio)
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud Relativas a la Utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual (R.D. 773/1997. de 30 de mayo)
- Protección de los Trabajadores Contra los Riesgos Relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos Durante el Trabajo (R.D. 665/1997. de 12 de mayo)
- Protección de los Trabajadores contra los Riesgos Relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos Durante el Trabajo. (R.D. 664/1997 de 12 de mayo)
- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (R.D. 374/2001 de 17 de abril)
- Regulación las Actividades Preventivas en el Ámbito de la Seguridad Social y la Financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.(Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre)
- Reglamento de los servicios de prevención (RD 39/1997, de 17 de enero. B.O.E. 31.1.97)
- R.D. 223/2008 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. (RD 212/2002, de 22 de febrero)
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (RD 286/2006 de 10 de marzo)
- Libro de incidencias en materia de seguridad (OM 20.9.86, B.O.E. 13.11.86)
- Ley General de la Seguridad Social (D.2065/74 de 30 de mayo)
- Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.(R.D.L. 1/1994 de 20 de Junio. Modificado por Ley 42/1994 de 30 de diciembre)
- Estatuto de los Trabajadores (R. D. L. 1/1995, de 24 de marzo)
- Ordenanza Laboral Industrias Siderometalúrgicas (O.M. 29.07.70)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Com-



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colgiataragon.es/visado/ver/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

plementarias RD 3275/1982 de 12/11 BOE N° 288 de 1/12/82 OM de 67/84 BOE de 1/8/84.

- Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Reglamento de Explosivos (R.D. 230/1998, de 16 de febrero).
- Normas para la Comercialización y Puesta en Servicio de las Máquinas(R.D. 1644/2008)
- 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 (R.D. 837/2003 de 27 de junio. Modificada por R.D 560/2010 de 2010, Ley 17/2009 de 23 de noviembre y Ley 25/2009 de 22 de Diciembre)
- Reglamento de Equipos a Presión (R.D. 2060/2008 de 12 de diciembre).
- Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias (R.D. 379/2001 de 6 de abril).
- Instrucción Técnica Reglamentaria sobre extintores de incendios (O.M. de 31 de mayo de 1982).
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (R.D. 485/1997 de 14 de abril).
- Notificación de accidentes de trabajo (O.M. de 16 de diciembre de 1987).
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (R.D. 1407/92 de 20 de noviembre. Modificado por R.D. 159/1995 de 3 de febrero).
- Convenios Colectivos Provinciales de la Construcción.

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6
220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES
132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

2.3 PROTECCIONES PERSONALES

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

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/Visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

Consideramos como Protecciones Colectivas las siguientes:

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

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6
220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES
132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

2.5 REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD

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

Zaragoza, a 31 de julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA



Fdo.: Alberto Salvador Lapedra

Alberto Salvador Lapedra
Colegiado nº 8175 del C.O.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6
220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES
132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/Visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

3 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

A continuación, se indican las mediciones y el presupuesto de los distintos medios de seguridad.

3.1 CAPÍTULOS

3.1.1 CAPÍTULO I: Equipos de protección individual

Nº UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORT. ANUAL	IMPORTE TOTAL(€)
8	Casco de seguridad	3,47	100	27,76 €
8	Gafas de protección contra impactos	6,68	50	26,72 €
6	Protectores auditivos (orejeras)	11,42	50	34,26 €
6	Guantes de cuero para trabajos duros	1,8	50	5,40 €
6	Guantes de cuero para montadores	4,51	50	13,53 €
6	Guantes contra agresivos químicos	2,52	50	7,56 €
4	Guantes aislantes para baja tensión	32,5	40	52,00 €
8	Botas de seguridad para uso profesional	29,99	50	119,96 €
8	Botas de goma caña alta	4,62	50	18,48 €
8	Traje de trabajo con identif. Corporativa	11,9	50	47,60 €
4	Traje de protección contra la lluvia	25,27	50	50,54 €
4	Cinturón de protección lumbar	7,39	50	14,78 €
4	Cinturones de protección antivibratorios	12,9	30	15,48 €
4	Arnés de seguridad y sistema enganche línea de vida	102,71	20	82,17 €
3	Equipo anticaída autoblocante	252,42	20	151,45 €
4	Par de guantes de soldador	9,01	50	18,02 €
4	Mandil de cuero para soldador	10,22	50	20,44 €
3	Cinturón portaherramientas	21,34	50	32,01 €
8	Mascarilla con filtro antipolvo (partículas)	1,68	100	13,44 €
Total capítulo de protección individual				751,60 €

3.1.2 CAPÍTULO II: Protecciones colectivas

Nº UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORT. ANUAL	IMPORTE TOTAL(€)
2	Cuadro eléctrico conexión portátil	189,71	10	37,94 €
2	Protector de goma C-20 (cortafr. Pistolete)	1,8	100	3,60 €
10	Pasarelas de chapa o madera	25,54	50	127,70 €
2	Extintor 6kg, p/brigada	42	20	16,80 €
10	Vallas metálicas de cerramiento de 2m de alto	42,62	30	127,86 €
Total capítulo protecciones colectivas				313,90 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
 SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.1.3 CAPÍTULO III: Señalización

Nº UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORT. ANUAL	IMPORTE TOTAL(€)
6	Señal indicativa de riesgo	3,69	100	22,14 €
1	Cartel anunciador con leyenda	12,89	100	12,89 €
800	Cinta de señalización de riesgo (m)	0,05	100	40,00 €
Total capítulo de señalización				75,03 €

3.1.4 CAPÍTULO IV: Instalaciones provisionales

Nº UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORT. ANUAL	IMPORTE TOTAL(€)
12	Mes alquiler de caseta de aseos y vestuarios	150,25	100	1.803,00 €
72	Hora limpieza de caseta	7,21	100	519,12 €
1	Ud de acometida provisional de agua potable	100	100	100,00 €
1	Ud de acometida provisional de saneamientos	200	100	200,00 €
Total capítulo instalaciones provisionales				2.622,12 €

3.1.5 CAPÍTULO V: Vigilancia de la salud y primeros auxilios

Nº UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORT. ANUAL	IMPORTE TOTAL(€)
8	Reconocimientos médicos	60,1	50	240,40 €
2	Botiquines de urgencia. P/brigada	30,05	50	30,05 €
2	Reposición material sanitario de botiquín	9,01	100	18,02 €
Total capítulo primeros auxilios				288,47 €

3.1.6 CAPÍTULO VI: Formación en obra

Nº UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORT. ANUAL	IMPORTE TOTAL(€)
6	Cursos de primeros auxilios	150,25	50	450,75 €
30	Hora de formación e información a trabajadores	36,06	100	1.081,80 €
Total capítulo formación y vigilancia de S.S.				1.532,55 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCS.aspx?CSV=PN79GLFCMNB91P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
 SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.2 RESUMEN CAPÍTULOS

CAPÍTULO I. Equipos De Protección Individual	751,60 €
CAPÍTULO II. Protecciones Colectivas	313,90 €
CAPÍTULO III. Señalización	75,03 €
CAPÍTULO IV. Instalaciones Provisionales	2622,12 €
CAPÍTULO V. Vigilancia de la salud y primeros Auxilios	288,47 €
CAPÍTULO VI. Formación en obra	1532,55 €
TOTAL CAPÍTULOS:.....	5583,67 €

Importa el presente presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud para el proyecto de "SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV" la cantidad de 5.583,67 € (CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES euros Y SESENTA Y SIETE céntimos).

Zaragoza, a 31 de julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA



Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado nº 8175 del C.O.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV,
NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV**

**ANEXO N.º 2
PLIEGO DE CONDICIONES**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNB951P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

PLIEGO DE CONDICIONES



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

ÍNDICE

1	OBJETO	5
2	DEFINICIONES	6
3	NORMATIVA APLICABLE	7
4	DESCRIPCIÓN GENERAL	9
4.1	GENERALIDADES.....	9
5	ALCANCE DEL SUMINISTRO	10
5.1	ALCANCE DE LOS TRABAJOS	10
5.2	ORGANIGRAMA GENERAL DE OBRA	10
5.3	REQUISITOS MÍNIMOS DE CUALIFICACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA	11
6	ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE DETALLE.....	13
7	OBRA CIVIL Y ARQUITECTURA.....	14
7.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES.....	14
7.1.1	Rellenos en explanación general.....	14
7.1.2	Subgases granulares	14
7.1.3	Bases de macadam	14
7.1.4	Doble tratamiento superficial.....	14
7.1.5	Rellenos localizados	14
7.1.6	Relleno de material granular	14
7.1.7	Cementos	14
7.1.8	Agua para morteros y hormigones.....	14
7.1.9	Áridos para morteros y hormigones.....	15
7.1.10	Madera	15
7.1.11	Hierros y aceros laminados.....	15
7.1.12	Acero en redondos para armaduras	15
7.1.13	Ladrillos.....	15
7.1.14	Yesos	15
7.1.15	Tubos de fibrocemento	16
7.1.16	Tubos de hormigón vibrado	16
7.1.17	Bovedillas cerámicas	16
7.1.18	Viguetas prefabricadas	16
7.1.19	Carpintería de madera	16
7.1.20	Fábrica de bloques de hormigón	17
7.1.21	Cerrajería	17
7.1.22	Vidriería.....	17
7.1.23	Pavimentos.....	18
7.1.24	Pinturas	18
7.1.25	Ventilación.....	19



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

7.1.26	Lámina impermeable para cubiertas.....	19
7.1.27	Canales de cables prefabricados.....	20
7.1.28	Tuberías de PEHD	21
7.1.29	Tuberías de PVC.....	22
7.1.30	Equipos y materiales eléctricos	22
7.1.31	Otros materiales.....	23
7.2	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIRSE EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	23
7.2.1	Replanteo	23
7.2.2	Desbroces y limpieza del terreno.....	23
7.2.3	Excavaciones a cielo abierto.....	24
7.2.4	Excavación de la explanación y préstamos	24
7.2.5	Rellenos en explanación general.....	25
7.2.6	Escarificación y compactación	25
7.2.7	Capas granulares.....	25
7.2.8	Bases de macadam	25
7.2.9	Doble tratamiento superficial.....	26
7.2.10	Excavación y rellenos en zanjas y cimientos.....	26
7.2.11	Características de los hormigones.....	26
7.2.12	Fabricación del hormigón.....	26
7.2.13	Encofrados	26
7.2.14	Fábricas de hormigón en masa.....	27
7.2.15	Fábricas de hormigón armado	27
7.2.16	Hormigonado.....	28
7.2.17	Cunetas	30
7.2.18	Estructuras metálicas.....	30
7.2.19	Fábricas de ladrillo	32
7.2.20	Forjados	32
7.2.21	Guarnecidos	33
7.2.22	Enlucidos y enfoscados	33
7.2.23	Carpintería de madera	33
7.2.24	Cerrajería	34
7.2.25	Vidriería.....	34
7.2.26	Pavimentos.....	34
7.2.27	Pinturas	34
7.2.28	Sistemas de puesta a tierra	35
7.2.29	Alumbrado y fuerza en edificios.....	35
7.2.30	Materiales y/o unidades de obra que no contempla expresamente este pliego.....	35
7.2.31	Limpieza de obras.....	35
7.3	PRUEBAS Y ENSAYOS	35



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79GLFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

7.4	NORMATIVA APLICABLE	36
7.5	INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL SUMINISTRADOR.....	36
7.6	REGISTROS DE CALIDAD.....	36
7.7	GARANTÍAS.....	36
8	MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	37
8.1	DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO.....	37
8.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MECÁNICAS Y CONSTRUCTIVAS	38
8.2.1	Generalidades.....	38
8.2.2	Implantación de obra.....	39
8.2.3	Estructura metálica	39
8.2.4	Aparellaje y equipos.....	39
8.2.5	Embarrados.....	40
8.2.6	Sistemas de puesta a tierra	40
8.2.7	Tendido y conexionado de cables	41
8.2.8	Contra incendios	42
8.2.9	Antiintrusismo.....	42
8.2.10	Residuos	43
8.2.11	Luminarias.....	44
8.3	PRUEBAS Y ENSAYOS	44
9	PUESTA EN MARCHA Y SERVICIO	46
9.1	SECUENCIA A SEGUIR ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA	46
9.1.1	Verificaciones previas a la energización en A.T.:	46
9.1.2	Verificaciones previas a la energización en armarios y circuitos de control y protección:	46
9.2	SECUENCIA A SEGUIR PARA LA P.E.M. CIRCUITO CONTROL Y PROTECCIÓN	47
10	INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA.....	48
10.1	DOCUMENTACIÓN AS-BUILT	48
10.2	REGISTROS DE CALIDAD.....	48
10.3	GARANTÍAS.....	48



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6
220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES
132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

1 OBJETO

El presente Pliego tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución, desarrollo, control y recepción de la ejecución de la obra civil y montaje de la Subestación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/Visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

2 DEFINICIONES

El término "Concursante" significa en este documento la firma que estando legalmente capacitada y aceptando las condiciones del presente concurso y demás disposiciones vigentes haya presentando la documentación necesaria para licitar en el mismo.

El término "Adjudicatario" será aquel licitador cuya oferta sea definitivamente aceptada por E-DISTRIBUCIÓN.

El término "Obra" designará el lugar donde se construirá la ampliación o modificación.

El término "Gestor" será la persona que designará E-DISTRIBUCIÓN como su representante, a fin de actuar con las facultades que se determinan en este documento.

El término "Director Técnico", será la persona que designará el Adjudicatario, como su representante, a fin de actuar con las facultades que se determinan en este documento.

El término "Suministro" contempla el conjunto de suministros y servicios ofertados por el concursante para la realización del proyecto, suministro de materiales, montaje, pruebas, puesta en marcha y puesta en servicio de todas las instalaciones de la subestación

El término "Oferta" significará la documentación presentada por el concursante de acuerdo con lo exigido en los distintos Pliegos de Condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

3 NORMATIVA APLICABLE

A continuación, se relacionan las normas y reglamentos que serán de aplicación en las distintas facetas para la realización del "Suministro" sin menoscabo de aquellas otras de obligado cumplimiento dictadas por la Administración:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- Normas UNE y CEI.
- Normas CENELEC, Comité Europeo para la Normalización.
- Especificaciones particulares E-DISTRIBUCIÓN.
- Normas vigentes del Ministerio de Fomento que tengan aplicación.
- Prescripciones de seguridad de UNESA.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y los Reglamentos que la desarrollan.
- R.D. 614/2001 sobre Riesgo Eléctrico
- Ley de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Legislación Medio Ambiental (Residuos Industriales, Jardinería, Ruidos, Aceites, Estudio Impacto Ambiental e Integración en el entorno, etc.)
- Legislación Municipal y Urbanística.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)
- Código Técnico de la Edificación
- Seguridad e Higiene, R.D.555/1986.21.2.86 BOE N° 69 de 21/03/86, cuando proceda.
- Reglamento de instalaciones de calefacción y climatización del Real Decreto 1618/1980 del 4 de Julio e instrucciones complementarias.
- Norma básica de Edificación condiciones térmicas en los edificios NBE-CT-79 de Real Decreto 2429 de 6 de Julio.
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, se aplicará el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias

La edición de las Normas y Reglamentos aplicables al Contrato, será la vigente en la fecha del mismo.

En caso de discrepancia entre las Normas o Reglamentos y esta Especificación, prevalecerá el criterio más restrictivo.

El Contratista cumplirá fielmente todas las indicaciones que respecto a la ejecución del montaje señale el Director de Obra durante el transcurso de la misma.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado/validarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

Es obligación del Contratista limpiar la zona de la obra y sus inmediaciones de residuos y materiales que no sean necesarios, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos que sean necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de Obra.

De los accidentes que pudieran originarse como consecuencia de las obras, durante su ejecución o durante el plazo de garantía de las mismas, será enteramente responsable el Contratista de ellas, siempre que no se hayan derivado de las disposiciones ordenadas por el Director de Obra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

4 DESCRIPCIÓN GENERAL

Requisitos y Condiciones del proyecto, suministro y montaje de las instalaciones.

4.1 GENERALIDADES

El Adjudicatario será responsable de la adaptación del proyecto tipo a las necesidades de cada caso, en sus aspectos de obra civil, estructuras, montaje, instalaciones, control, telecontrol, protectorio, etc. de la/s subestación/es que formará/n parte del concurso, así como del suministro, transporte, carga y descarga de los materiales, y por supuesto de la construcción de la obra civil, estructuras y soportes metálicos, contemplando igualmente el montaje de todos los equipos que intervienen en las instalaciones, a excepción de los propios equipos de MT, que serán responsabilidad del propio fabricante.

Formará también parte del suministro las instalaciones de todo tipo que sean necesarias, tales como las de alumbrado, fuerza, insonorización, aislamiento, red de tierras superior e inferior, contra-intrusismo, contra-incendios, etc, así como la construcción e instalación de todos los armarios eléctricos, como por ejemplo cuadros de control, servicios auxiliares, contaje, protecciones, alumbrado, comunicaciones, etc. a excepción de los correspondientes al aparellaje de AT facilitado por los propios fabricantes.

Igualmente será competencia del Adjudicatario la Puesta en Marcha y Puesta en Servicio de la totalidad de las instalaciones, así como la garantía del Suministro, hasta la Recepción Definitiva.

También será obligación del Adjudicatario facilitar Asistencia Técnica a los necesarios servicios de mantenimiento durante el período de garantía.

Todos los elementos necesarios para el funcionamiento y control de las instalaciones de la/s Subestación/es, aunque el Adjudicatario los hubiese omitido en la adaptación del Proyecto tipo, por error u olvido, se considerarán incluidos en la oferta y por lo tanto se exigirá su construcción a cargo del Adjudicatario.

El Suministro deberá satisfacer la mejor y moderna práctica corriente en ingeniería mecánica, eléctrica, instrumentación y control, comunicaciones, fluidos, medioambiente, anti-intrusismo, seguridad y salud, etc.

Se emplearán materiales de primera calidad de las marcas de prestigio tanto nacionales como extranjeras, todas ellas previamente homologadas por E-DISTRIBUCIÓN. Estas deberán mencionarse, reservándose E-DISTRIBUCIÓN el derecho a escogerlas y su empleo será obligado para el Adjudicatario.

La selección de una marca y modelo no podrá considerarse como motivo de modificación de contrato.

Las instalaciones deberán reunir las condiciones máximas de seguridad en cuanto a incendios, inundaciones, distancias reglamentarias, tensiones de paso y contacto en caso de defectos a tierra, etc...

Se dispondrán todos los dispositivos de protección necesarios respetando íntegramente las normativas legales vigentes, que serán de obligado cumplimiento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cohitaraigon-e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

5 ALCANCE DEL SUMINISTRO

5.1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance de los trabajos a realizar consistirá en:

1. Aceptación del proyecto de detalle entregado por E-DISTRIBUCIÓN.
2. Durante el desarrollo de la obra, indicación de los cambios realizados en el proyecto de detalle. Estas indicaciones se entregarán al final de la obra para que el servicio de Ingeniería pueda realizar la documentación As-built de la instalación.
3. Suministro de materiales no estratégicos.
4. Ejecución de la obra Civil.
5. Suministro, transporte y montaje de la Estructura Metálica.
6. Ejecución del montaje electromecánico.
7. Control, protección y telecontrol.
8. Pruebas y puesta en marcha.
9. Dirección de obra.

En definitiva, la construcción y realización de todas las actividades relacionadas con la puesta en explotación de la subestación/es motivo de la licitación.

E-DISTRIBUCIÓN suministrará los equipos estratégicos que podrán ser montados por el propio fabricante o por el Contratista a petición de E-DISTRIBUCIÓN.

5.2 ORGANIGRAMA GENERAL DE OBRA

a) En el proceso de diseño y construcción de SSEE podrán participar tres servicios distintos:

- A. Ingeniería.
- B. Construcción y montaje.
- C. Control de Calidad, Seguimiento y Activación, Seguridad y Salud, y Seguimiento certificaciones contratistas.

En principio un mismo contratista puede conjuntamente asumir los servicios A y B o A y C.

En todos los casos los contratistas del grupo B deben tener su propio sistema de aseguramiento de calidad.

La Dirección Facultativa será la entidad responsable de la obra, con las atribuciones definidas por la legislación, normativa y reglamentación vigentes, siendo la representante de E-DISTRIBUCIÓN ante la Administración y otros entes en materias relativas a la obra.

La jefatura de la obra debe ser asumida por un técnico de la contrata principal que cumpla los requisitos mínimos de cualificación indicados en el apartado 5.3. Esta jefatura de obra puede ser asumida por el Técnico Responsable de la contrata principal. La jefatura de obra lleva asociada las funciones del Responsable de Aseguramiento de Calidad, aunque si se considera oportuno, estas funciones puede asumirlas una persona distinta al Jefe de Obra (esta circunstancia debe indicarse en el organigrama de la obra).



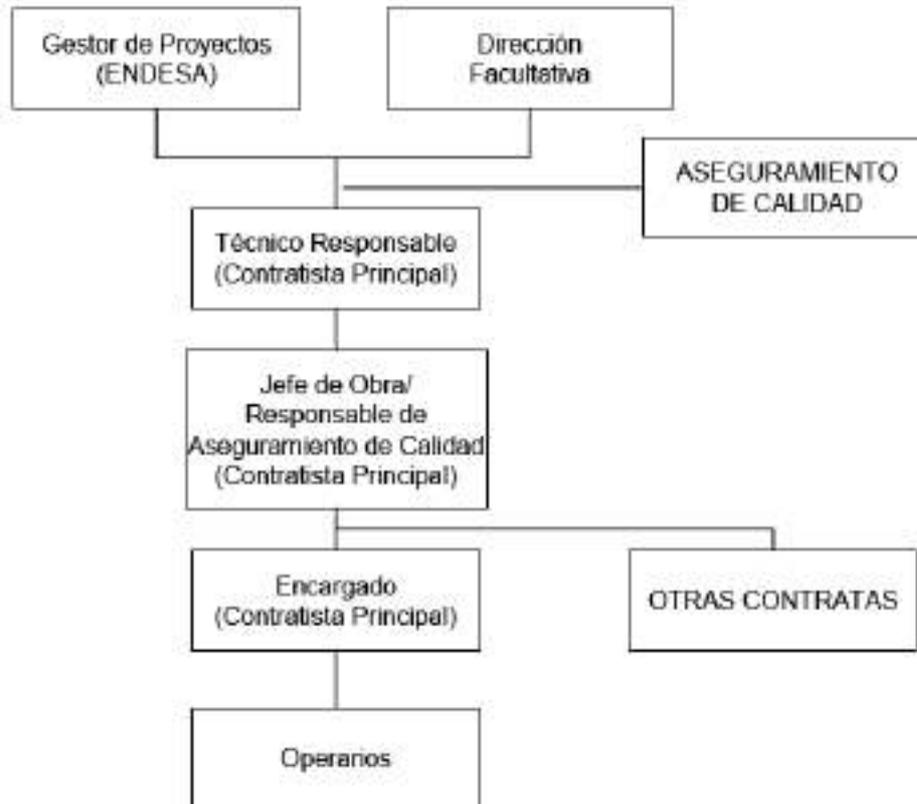
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

b) La contrata principal debe adjuntar al PAC un organigrama de la obra que muestre las dependencias jerárquicas dentro de la misma. A continuación, se incluye un organigrama tipo que puede usarse como modelo para el desarrollo del organigrama específico de la obra.



c) En el PAC, junto a este organigrama se deben indicar los nombres y apellidos de las personas que ocupan los distintos puestos y su teléfono de contacto.

La Dirección Facultativa de la obra será nombrada por E-DISTRIBUCIÓN y se identificará en el PAC.

5.3 REQUISITOS MÍNIMOS DE CUALIFICACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA

a) Los requisitos mínimos de cualificación para los diferentes puestos identificados en el organigrama son los siguientes:

Nota. Los requisitos de experiencia laboral son complementarios a los de formación, es decir hay que cumplir los requisitos de formación y los de experiencia laboral de cada puesto.

Técnico Responsable de la Obra

Formación: Titulado en alguna carrera técnica (preferiblemente en Ingeniería Técnica Industrial). Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales (50 horas).
Experiencia Laboral: 1 año como técnico redactor de proyectos eléctricos.

Jefe de Obra

Formación: Titulado en alguna carrera técnica (preferiblemente en Ingeniería Técnica Industrial). Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales (50 horas).
Experiencia Laboral: 1 año como técnico redactor de proyectos eléctricos o como jefe de obras de tipo eléctrico.

Responsable de Aseguramiento de Calidad



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB951P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

Formación: Titulado en alguna carrera técnica (preferiblemente en Ingeniería Técnica Industrial).
Experiencia Laboral: 1 año de experiencia en gestión de Sistemas de Calidad, o de Planes de Aseguramiento de Calidad en obras.

Encargado

Formación: Graduado Escolar. Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales (50 horas).
Experiencia Laboral: 3 años de experiencia en obras de tipo eléctrico como encargado u oficial de 1ª.

b) El Responsable de Aseguramiento de Calidad de la obra debe disponer de copia de los registros de formación y experiencia laboral que demuestren el cumplimiento de cada persona con los requisitos del puesto que ocupa. Estos registros estarán a disposición del Gestor de Proyectos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

6 ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE DETALLE

Tras la recepción del proyecto de detalle, es obligación del contratista revisar y notificar los problemas que puedan detectarse, y realizar las modificaciones indicadas por E-DISTRIBUCIÓN.

La aceptación del proyecto implica necesariamente que el Contratista ejecutará los trabajos de manera tal que resulten enteros, completos y adecuados a su fin, en la forma que se infiere de la documentación contractual, aunque en esta documentación no se mencionen todos los detalles necesarios al efecto y sin que por ello tenga derecho al pago de adicional alguno.

El Contratista tendrá a su cargo la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales no estratégicos, como así también de la mano de obra y todo personal necesario para la realización correcta y completa de la obra contratada y para el mantenimiento de los servicios necesarios para la ejecución de las obras, el almacenamiento del material sobrante de las excavaciones, rellenos y cualquier otra provisión, trabajo o servicio detallados en la documentación contractual o que sin estar expresamente indicado en la misma, sea necesario para que las obras queden total y correctamente terminadas, de acuerdo a su fin y a las reglas del arte de construir.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visitado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PNT9GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

7 OBRA CIVIL Y ARQUITECTURA

7.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES

7.1.1 Rellenos en explanación general

Los materiales a emplear en la formación de rellenos cumplirán con lo prescrito en el ART. 330 "Terraplenes", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3 2.000), del Ministerio de Fomento; en lo sucesivo: P.P.T.G.

7.1.2 Subgases granulares

Los materiales a emplear en subbases deberán cumplir lo prescrito en el Art. 500 "Zahorras naturales" o en el Art. 501 "Zahorras artificiales", según corresponda, del P.P.T.G.

7.1.3 Bases de macadam

Los materiales a emplear en bases de macadam deberán cumplir lo prescrito en el Art.502 "Macadam", del P.P.T.G.

7.1.4 Doble tratamiento superficial

Todos los materiales a emplear deberán ajustarse a las exigencias impuestas en el Art. 533 "Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla", del P.P.T.G.

Como ligante bituminoso se utilizará emulsión asfáltica u otro autorizado por el Ingeniero Encargado

7.1.5 Rellenos localizados

Los materiales a emplear se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o de préstamos, estarán exentos de áridos mayores de diez centímetros (10 cm), si no se indica en los planos otra cosa, su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 35% en peso, su límite líquido será inferior al 40% (LL < 40), el índice C.B.R, será superior a 5, el hinchamiento medido en dicho ensayo será inferior al 2% y se compactarán hasta conseguir una densidad \geq al 100% del Proctor normal en la coronación (últimos 60 cm) y \geq al 95% en el resto.

7.1.6 Relleno de material granular

Los materiales a emplear serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

7.1.7 Cementos

En la obra se empleará el cemento Portland artificial que resulte más adecuado de acuerdo con las recomendaciones generales para la utilización de cementos (Instrucción EHE), siempre que sea necesario se utilizará cemento sulforresistente (SR).

El cemento se sujetará en todo a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (Rc97) e Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

7.1.8 Agua para morteros y hormigones

Como norma general podrán utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones todas aquellas que hayan sido sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de hormigones similares.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

7.1.9 Áridos para morteros y hormigones

Los áridos para la confección de morteros y hormigones cumplirán las condiciones que señala la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Antes de dar comienzo a las obras, por el Director de Obra se fijará, a la vista de la granulometría de los áridos, la proporción y tamaños de los mismos a mezclar para conseguir la curva granulométrica más conveniente para el hormigón, adoptando como mínimo una clasificación de tres tamaños de áridos y sin que por la contrata pueda solicitarse pago suplementario alguno por este concepto.

Así mismo se fijará el tamaño máximo de árido a emplear para cada tipo de obra.

7.1.10 Madera

Cualquiera que sea de su procedencia, la madera que se emplee en encofrados, deberá reunir las condiciones siguientes:

- a) Estará desprovista de vetas o irregularidades en sus fibras.
- b) En el momento de su empleo, estará seca.
- c) No se podrá emplear madera cortada fuera de la época de paralización de la savia.

7.1.11 Hierros y aceros laminados

Los aceros laminados, piezas perfiladas y palastros, deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estará bien calibrado cualquiera que sea su perfil y los extremos escuadrados y sin rebabas.

Los aceros laminados cumplirán con todo lo preceptuado en el Código Técnico de la Edificación DB-SE-A.

7.1.12 Acero en redondos para armaduras

Tanto la superficie como la parte interior de las barras y varillas para armar el hormigón, deberán estar exentas de toda clase de defectos, como grietas, oquedades y pelos.

Las barras y varillas deben ser rectas, de sección circular bien dibujada y de las dimensiones que se fijan en los planos.

Todo el acero para armaduras cumplirá las condiciones que señala la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

7.1.13 Ladrillos

El ladrillo que se emplee habrá de ser duro, compacto y homogéneo, de sonido claro y fractura concoidea. Estará limpio de tierras y sustancias extrañas, bien moldeado y cocido y sin vitrificaciones en su masa, no conteniendo tampoco ni grietas ni oquedades. Las dimensiones serán generalmente las usadas en la localidad y su forma la paralelepípedica perfecta.

Tanto los ladrillos como las fábricas construidas con ellos, cumplirán con lo preceptuado el Código Técnico de la Edificación DB-SE-F.

7.1.14 Yesos

Se ajustará a las condiciones fijadas para el yeso designado Y-12 en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de la Construcción.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

7.1.15 Tubos de fibrocemento

Estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados, de manera que tanto las paredes exteriores como las interiores quedan regulares y lisas, presentando una textura compacta y homogénea. Tendrán un sonido claro y campanil, estando las piezas perfectamente calibradas para obtener su ajuste óptimo.

Estarán fabricados por enrollamiento continuo y compresión simultánea, sobre soporte de hacer, de capas sucesivas muy delgadas de amianto y cemento, siendo almacenados después de su fabricación a temperaturas y humedad constante, para su fraguado hidráulico.

7.1.16 Tubos de hormigón vibrado

Serán de espesor uniforme, estancos, sin grietas ni roturas y de superficie interior lisa. Las uniones se harán por el sistema de enchufe y cordón con junta tórica de estanqueidad.

7.1.17 Bovedillas cerámicas

Deberán ser homogéneas, de grano fino y uniforme, de textura compacta.

Deberán carecer de manchas, eflorescencias, grietas, coqueas y materias extrañas, que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido campanil al ser golpeadas con un martillo y serán inalterables al agua.

Deberán tener suficiente adherencia a los morteros.

7.1.18 Viguetas prefabricadas

Cualquier tipo de vigueta o placa alveolar utilizada ha de ser de fabricante de solvencia, tener la correspondiente licencia de uso aprobada por el Ministerio de Fomento y deberá ser aprobada, previamente a su colocación, por el Director de Obra.

Deberá preverse que la sobrecarga de servicio no sea inferior a cuatrocientos Kilogramos por metro cuadrado (400 Kg/m²) salvo que en los planos se indique otra cosa.

Las viguetas y placas alveolares serán de hormigón pretensado, admitiéndose viguetas de perfil completo y semi-viguetas.

7.1.19 Carpintería de madera

La madera deberá estar bien seca y cepillada. El trillaje de las puertas, cercos, molduras, contracercos, etc. Serán de pino de primera calidad.

Las hojas serán lisas, del tamaño indicado en los planos, y de cuarenta y cinco milímetros (45 mm) de grueso.

El contrachapado será encolado y prensado al armazón y no se permitirá el uso de clavos.

Serán construidas a escuadra, planas y sin alabeos. Serán colgadas en sus marcos de madera y que no rocen en ningún punto al abrirlas.

La carpintería para pintar será de pino de primera calidad, maciza de tablero aglomerado cubierta por ambas caras con chapa de madera de pino Valsain, Soria, Flandes (2^a) o similar, llevará una capa de protección, incolora, y dos manos de pintura al óleo.

La carpintería para barnizar será de madera de primera calidad, maciza de tablero aglomerado cubierta por ambas caras de chapa de madera de Guinea (Embero, Abebay, Sapelly, etc.) llevará una capa de protección y dos manos de barniz.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

Tanto los herrajes de colgar como de seguridad, que deberán ser aprobados por el Ingeniero Encargado, los instalará el Contratista, quien inspeccionará y ajustará cada uno y todos los herrajes antes de la recepción de la unidad.

Todas las cerraduras podrán amaestrarse.

7.1.20 Fábrica de bloques de hormigón

Los bloques de hormigón para las fábricas de cara vista, deberán ser perfectamente paralelepípedos, las aristas y esquinas no presentarán roturas o desportillamientos, la textura o dibujo de las caras vistas estarán de acuerdo con lo indicado en los planos; se realizará con árido de machaqueo obtenido de mármol blanco y cemento blanco, al que podrá añadirse el colorante que proceda.

La gama de fabricación deberá contar con piezas accesorias para zunchos, semibloques, etc., se colocarán en hiladas perfectamente horizontales, el mortero de agarre estará formado por arena de río y cemento en la proporción 3:1.

Cualquier corte que sea necesario, deberá ser realizado con máquina radial de disco de carburodun o diamante. Durante el enfoscado de aleros y revoco de piñones o pintado de ambos, se protegerá con plásticos al objeto de no manchar los paramentos.

En las fábricas de bloques de cara no vista, se admitirán, en un porcentaje reducido, ligeros desportillamientos, que serán fijados discrecionalmente por el Director de Obra.

7.1.21 Cerrajería

La carpintería metálica de puertas estará formada por perfiles de acero galvanizado y chapas de acero galvanizadas. Las chapas exteriores grecadas de e=0,7 mm y las interiores lisas de e=2 mm.

Los herrajes de colgar y seguridad deberán ser de primera calidad y disposición adecuada. Deberán presentarse para su aprobación por el Director de Obra, los modelos de herrajes que hayan de ser utilizados.

En ventanas la carpintería será metálica de chapa de acero galvanizado o aluminio resistente.

Todas las ventanas serán del tipo practicable de corredera.

Cuando sea necesaria la instalación de rejas, estas serán fijas y estarán formadas por barras de acero galvanizado F1120, como mínimo, y cumplir lo prescrito en la norma UNE 108-142-88.

7.1.22 Vidriería

Los vidrios deberán resistir la acción de los agentes atmosféricos sin experimentar variación alguna, careciendo de manchas, burbujas, grietas o cualquier otro defecto.

Serán completamente planos y transparentes y de espesor uniforme, debiendo estar perfectamente cortados, presentando bordes rectos sin ondulación de ninguna clase.

En caso de ser requerido vidrio laminar, éste estará constituido por dos o más hojas de vidrio estirado o de luna, íntimamente unidas por una película o solución plástica incolora o coloreada. Será resistente al impacto de piedras (tipo Stapid o similar).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79GLFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

7.1.23 Pavimentos

Las baldosas de terrazo estarán formadas por dos capas superpuestas. La capa base será de mortero ordinario y la capa superior o huella será de terrazo propiamente dicho de 40 x40 cm, color claro, cuyo árido será trozos de mármol de grano medio.

La capa exterior deberá tener un espesor superior al cuarenta por ciento (40%) del grueso total de las baldosas que no será inferior a tres centímetros (3cm).

Las piezas deberán estar perfectamente canteadas y escuadradas. Antes de ser colocadas deberán haber sufrido un desbastado y tener un tiempo de curado superior a dos (2) meses. El pulido definitivo se efectuará una vez realizado el solado.

En el momento de ser colocadas no presentarán desportillamientos, manchas, grietas u otros defectos, presentando las aristas vivas siendo las tolerancias admitidas en las dimensiones de los lados más o menos medio milímetro (0,5 mm).

Los rodapiés de igual calidad y de la misma forma de fabricación que las baldosas que formen el pavimento al cual acompañan, terminarán de forma que la superficie vista debe volver sobre el borde superior, serán biselados, rebajados de espesor, y tendrán una altura de 80 mm aproximadamente.

Los pavimentos de baldosa de gres estarán formados por dos capas superpuestas. La capa base será de mortero M-40 sobre cama de arena limpia y la capa superior será de baldosa de gres de 15 a 20 mm de espesor.

7.1.24 Pinturas

Las pinturas deberán ser de primera calidad con colores fijos inalterables y con tiempo de secado inferior a doce (12) horas. Solamente se utilizarán pinturas que puedan ser utilizadas directamente al ser desensadas, sin tener que añadir ninguna clase de disolvente, pigmento, fijador, etc.

Todas las pinturas utilizadas han de ser de marca garantizada aprobadas, previamente a su aplicación, por el Director de Obra. El pigmento para la pintura de la primera mano de las estructuras metálicas deberá estar constituido por minio de plomo electrolito o imprimación antioxidante equivalente.

Las pinturas a utilizar serán las que se describen a continuación:

Planta Baja

- Techo sala Cabinas:
 - Previo sellado de las juntas de las placas, RAL 9010
- Techo Cuadro de Mando
 - Placas para falso techo de 120x60 para integración de luminarias (no precisan ser pintadas).
- Paredes
 - RAL 1015
- Estructura de hormigón prefabricado (jácenas y pilares)
 - RAL 8011

Planta Sótano

- Techo
 - RAL 7038
- Paredes
 - RAL 7038



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaron.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

- Estructura de hormigón prefabricado (jácenas y pilares)
 - RAL 8011
- Solera
 - Aplicación de pintura anti polvo de color a determinar por la D.T.

Elementos Comunes

- Puertas metálicas: Previa imprimación de minio
 - Interior hoja de salida de emergencia (provista de barra antipático)
 - RAL 3000
 - Interior hoja normal
 - RAL 8011
 - Exterior
 - Toda la puerta RAL 8011
- (Este color de puerta, es para edificios cuyos revestimientos exteriores, tienen la tonalidad beige claro, bien sean lisos o con árido).
- Ventanas: Marcos metálicos
 - RAL 8011
- (Este color de los marcos de ventanas, es para edificios cuyos revestimientos exteriores, tienen la tonalidad beige claro, bien sean lisos o con árido).
- Barandillas
 - RAL 8011

7.1.25 Ventilación

En la sala de cuadros de control, protecciones y telecontrol, tal y como exige la norma de E-Distribución, deberá disponer de una instalación de aire acondicionado.

En el edificio estándar de control se instalarán dos bombas de calor tipo split en la sala principal. Dichos equipos tendrán una potencia calorífica de 3.000 frigorías cada uno.

La instalación de aire acondicionado diseñada podrá funcionar en las modalidades de frío o calor.

El sistema de aire acondicionado proporcionará en el interior de la instalación las siguientes temperaturas:

- En verano, entre 22 y 28 °C.
- En invierno, entre 18 y 24 °C.

La humedad relativa en el interior del edificio durante todo el año deberá mantenerse entre el 30 y 65%.

El nivel de ruido de la maquinaria no sobrepasará los niveles exigidos por la "Norma de Seguridad e Higiene en el Trabajo".

La ventilación de la sala de celdas de Media Tensión se realizará de manera natural, mediante unas rejillas que permitirán la entrada y salida de aire de forma natural. Estas rejillas estarán situadas en fachadas opuestas, para facilitar la circulación del aire en el interior, y podrán instalarse ventiladores para facilitar la renovación de aire.

7.1.26 Lámina impermeable para cubiertas

La capa impermeable de la cubierta, será una lámina de PVC armada de al menos doce décimas de milímetro (1,2 mm) de espesor. Deberán emplearse hojas de mayor tamaño posible, a fin de minimizar el número de soldaduras, que se realizarán siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. Los puntos delicados de la impermeabilización, como calderetas, canalones, etc., no se taparán hasta que el Director de Obra de su autorización.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Resistencia al calor: Podrá resistir eventualmente temperaturas del orden de 150 °C
- Resistencia dinámica al frío: -15 °C
- Resistencia estática al frío: -20°C
- Resistencia a los agentes químicos: Resistirá prácticamente todos los agresivos químicos, exceptuando algunas cetonas aromáticas
- Resistencia a la abrasión después de 1.700 fricciones de abrasamiento: Menos de 0,05 gr/10 cm² de superficie
- Resistencia al punzonamiento con carga permanente: 1,2 kg/ mm²
- Resistencia al desgarro: 65 Nw
- Resistencia al fuego: Autoextinguible
- Impermeabilidad: Absoluta
- Resistencia a la tracción: 170 kg/ cm²
- Resistencia a la tracción tras 5 ciclos de envejecimiento artificial acelerado: 165 kg/cm²
- Alargamiento: 220%
- Alargamiento tras 5 ciclos de envejecimiento acelerado: 250%
- Dureza Shore A: 83 grados
- Resistencia a la dobladura después de 200.000 ciclos: Inalterada
- Resistencia a tracción de solape soldado: Romperá fuera de la zona soldada

La lámina cumplirá con la norma UNE 13956 titulada “Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características”.

La lámina llevará protección pesada consistente en cinco centímetros (5 cm) de gravilla rodada. Entre la gravilla y la lámina de PVC se intercalará una capa de fieltro geotéxtil de 100 g/m² como protección mecánica.

Será obligatorio el empleo de calzado adecuado (sin clavos ni partes duras) para colocar la lámina o acceder a la cubierta, mientras aquella no esté totalmente protegida.

7.1.27 Canales de cables prefabricados

Los canales de cables prefabricados serán de hormigón armado, excepto en aquellas partes singulares (encuentros, derivaciones, etc.), que se realizarán de hormigón armado “in situ” una vez que los canales prefabricados se encuentren colocados.

Se realizarán con moldes metálicos de rigidez adecuada a los esfuerzos que han de soportar (tanto los estáticos del hormigón, como los de vibrado y manejo de las piezas).

Los elementos prefabricados se colocarán sobre camas perfectamente enrasadas y que no impidan el paso del agua al sistema de drenaje. En principio se prohíbe su almacenamiento en obra; y su descarga, que a la vez será colocación, se realizará con brazo mecánico de potencia adecuada.

El transporte de la fábrica a la obra se realizará disponiendo separadores de madera adecuados para evitar desportillamientos.

La superficie de los elementos prefabricados será plana, compacta y exenta de coqueras. Al objeto de reducir el tiempo de permanencia en molde se autoriza el empleo de cemento de alta resistencia inicial (no aluminoso).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

PLIEGO DE CONDICIONES

7.1.28 Tuberías de PEHD

El material empleado se obtendrá mediante un proceso de polimerización del etileno a presiones relativamente bajas (1-200 atm.), con catalizador alquilmetálico (catálisis de Ziegler-Natta) o un óxido metálico sobre sílice o alúmina (procesos Phillips y Standard Oil).

El polietileno de alta densidad se producirá normalmente con un peso molecular que se encuentra en el rango entre 200.000 y 500.000, con un bajo nivel de ramificaciones, por lo cual su densidad será alta (0.941 g/cm³ aprox.) así como las fuerzas intermoleculares.

Estas características confieren al producto final, en tubería, una excelente resistencia térmica, química y mecánica, muy buena opacidad, flexibilidad, y tenacidad, y además de presentar una procesabilidad excelente el PE-AD es impermeable, es inerte al contenido (baja reactividad) y no es tóxico.

Las características físicas del material de polietileno de alta densidad en tuberías serán las siguientes:

- Densidad: 0.94 – 0.97 (g/cm³)
- Grado de cristalinidad: 60 – 90 (%)
- Propiedades ópticas: Debido a su alta densidad es opaco.
- Resistencia Química: Excelente frente a ácidos, bases y alcoholes.
- Temperatura de transición vítrea: Tiene 2 valores, a -30 °C y a -80 °C
- Rango de temperaturas de trabajo: Desde -100 °C hasta +120 °C
- Temperatura de fusión: 130 °C hasta 135 °C
- Temperatura de reblandecimiento 140 °C
- Estabilidad Térmica: En ausencia completa de oxígeno, el polietileno es estable hasta 290 °C. Entre 290 y 350 °C, se descompone y da polímeros de peso molecular más bajo, que son normalmente termoplásticos o ceras, pero se produce poco etileno. A temperaturas superiores a 350 °C, se producen productos gaseosos en cantidad creciente, siendo el producto principal el butileno.
- Coeficiente de expansión lineal: $2 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$
- Viscosidad: Índice de fluidez menor de 1g/10min, a 190 °C y 16kg de tensión
- Módulo elástico E: 1000 N/mm²
- Esfuerzo de ruptura: 20-30 N/mm²
- Elongación a ruptura: 12 %
- Flexibilidad: Comparativamente, es más flexible que el polipropileno
- Propiedades Eléctricas: Conductividad eléctrica pequeña, baja permisividad, un factor de potencia bajo (9,15) y una resistencia dieléctrica elevada.

Los tubos de PE-AD se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos por la normativa vigente y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

PLIEGO DE CONDICIONES

Las condiciones de funcionamiento y resistencia de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

7.1.29 Tuberías de PVC

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquél que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al uno por ciento de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%) y colorantes estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable en función de su utilización.

Las características físicas del material de policloruro de vinilo en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de uno con treinta y siete a uno con cuarenta y dos (1,37 a 1,42 kg/dm³) (UNE 1183).
- Coeficiente de dilatación lineal de sesenta a ochenta (60 a 80) millonésimas de metro por metro y grado centígrado.
- Temperatura de reblandecimiento no menor de ochenta grados centígrados (80° C), siendo la carga del ensayo de un (1) Kilogramo (UNE ISO 306).
- Módulo de elasticidad a veinte grados (20° C) veintiocho mil (28.000 kg/cm²).
- Valor mínimo de la tensión máxima (s) del material a tracción quinientos (500) kg/ cm², realizando el ensayo a veinte más menos un grado centígrado (20± 1° C) y una velocidad de separación de mordazas de seis milímetros por minuto (6 mm/min) con probeta mecanizada. El alargamiento a la rotura deberá ser como mínimo el ochenta por ciento (80%) (UNE 1452).
- Absorción máxima de agua cuatro miligramos por centímetro (4mg/cm²) (UNE 1452).
- Opacidad tal que no pase más de dos décimas por ciento (0,2%) de la luz incidente (UNE 13468).

Los tubos de PVC se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos por la normativa vigente y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Las condiciones de funcionamiento y resistencia de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

7.1.30 Equipos y materiales eléctricos

Todos los equipos y materiales serán de primera calidad, fabricados por una firma de reconocida garantía y responderán a las características especificadas en el Documento de Mediciones. Todos los materiales deberán ser aprobados, previamente, por la Dirección de Obra.

Las luminarias para lámparas de descarga estarán equipadas con equipos auxiliares de alto factor de potencia.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

PLIEGO DE CONDICIONES

Los mecanismos serán de tipo basculante, cerrados, con base de melanina o material similar. Tanto los mecanismos como las bases de toma de corriente irán alojados en cajas, que serán de tipo hermético en intemperie o locales húmedos.

Los conductores serán de cobre electrolítico con doble capa de aislamiento y cumplirán las normas UNE aplicables.

Los tubos de PVC serán de tipo rígido, reforzado, para instalaciones eléctricas, con uniones rosca y de acuerdo con lo especificado en el Documento de Mediciones.

Las cajas de derivación y conexiones serán de PVC, provistas de conos o racores para el paso de tubos e irán equipadas con bornas de tipo tornillo para conexión de los cables.

7.1.31 Otros materiales

Los demás materiales que sin especificarse en el presente pliego hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motiva su empleo.

7.2 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIRSE EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

7.2.1 Replanteo

El replanteo de las obras se efectuará dejando sobre el terreno señales o referencias, que tengan suficientes garantías de permanencia para que, durante la construcción, pueda fijarse con relación a ellas la situación en planta o altura de cualquier elemento o parte de las obras.

Se tendrá especial cuidado en comprobar "a priori" que la parte más alta del alero o cubierta de los edificios cumple con las distancias de seguridad, rectificándose en caso necesario las elevaciones que figuran en los planos. En caso de que sea preciso modificar alguna elevación, debe comunicarse Director de Obra.

Toda la demolición y reconstrucción o la adaptación, si ésta fuera posible a juicio del Director de Obra, de todas las partes de las obras que no se ajusten a las cotas y rasantes señaladas, tanto por error involuntario como por haber sido movida alguna referencia, será de cuenta Contratista, con la única excepción de que le hubieran sido dados equivocados los planos.

7.2.2 Desbroces y limpieza del terreno

Consiste en extraer y retirar de las zonas asignadas, todos los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas, escombros, basuras, broza o cualquier otro material de desecho o no apto como material.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daños a las construcciones afectadas. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza.

El arranque de material se realizará con la ayuda de pala o retroexcavadora, vertido sobre camión basculante y llevado hasta lugar de acopio (si lo hubiera) o a vertedero autorizado.

A medida que se vaya excavando, se irá inspeccionando el material resultante, para dictaminar visualmente cuando se ha retirado la capa vegetal, lo cual se cumplirá cuando el contenido de materia orgánica sea inferior al 10%, así como para conocer la profundidad de la misma.

Los tocones con raíces grandes, se retirarán hasta una profundidad de por lo menos un metro por debajo del nivel de explanación final, excepto donde el relleno vaya a tener una altura mayor de un metro. En este caso los tocones se retirarán una profundidad de por lo menos 150 cm.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste a las cotas del proyecto.

7.2.3 Excavaciones a cielo abierto

Las excavaciones a cielo abierto se efectuarán de acuerdo con los planos y hasta la profundidad indicada por el Director de Obra, a la vista de la naturaleza y clase de terreno encontrado.

El arranque de material se realizará con maquinaria adecuada para cada caso (retroexcavadora, pala cargadora, etc), vertido en camión basculante y se desplazará hasta vertedero autorizado o lugar de acopio, según se estime.

Se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar la entrada de agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose, ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si se tuvieran que realizar entibaciones y/o apuntalamientos, estos cumplirán las siguientes condiciones:

- Será realizada por encofradores u operarios de suficiente experiencia como entibadores, dirigidos por un encargado con conocimientos sobre dicho tema.
- Se realizará un replanteo general de la entibación, fijando puntos y niveles de referencia.
- En terrenos buenos, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales hasta una altura entre 60 y 80 cm., colocándose una vez alcanzada esta profundidad una entibación horizontal compuesta por tablas horizontales, sostenidas por tabloncillos verticales, apuntalados por maderas u otros elementos.
- En terrenos buenos con profundidades de más de 1,80 m., con escaso riesgo de derrumbe, se colocarán tablas verticales de 2,00 m., quedando sujeto por tablas horizontales y codales de madera u otro material.
- Si los terrenos son de relleno, o tienen una dudosa cohesión, se entibarán verticalmente a medida que se procede a la excavación de tierras.
- Se protegerá la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía.

Se regularizará y compactará el fondo de excavación, para evitar las ondulaciones del mismo y obtener un mejor asiento del material a terraplenar.

Los fondos se comprobarán mediante la realización de densidades in situ, según lo establecido en el plan de ensayos, y se limpiarán de todo material suelto o flojo, así mismo serán rellenadas las grietas y hendiduras.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación, no podrá ser mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

Si durante la ejecución de las obras se comprobase la necesidad de variar la excavación prevista, el Director de Obra tomará las resoluciones oportunas, siendo obligación del contratista ejecutar, a los precios ofertados para cada unidad de obra, las excavaciones que se consideren necesarias.

7.2.4 Excavación de la explanación y préstamos

La ejecución se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Art. 320 "Excavación de la explanación y préstamos" del P.P.T.G. del Ministerio de Fomento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaron.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

7.2.5 Rellenos en explanación general

Los materiales de relleno, salvo si se indica lo contrario, procederán de las excavaciones y serán aprobados por la dirección de obra, que podrá ordenar la colocación de materiales de préstamo si aquellos resultasen inadecuados.

Quando el relleno se asiente sobre un terreno con presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Esta se llevará a cabo por tongadas de material con características homogéneas, las cuales no superan los 20 cm. y en las que se rechazarán los terrones que superen el 40% del espesor de la tongada. Una vez extendida, cada tongada, se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el grado de humedad sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se procederá a su desecación, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días, si es de hormigón.

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto en el Art.330 "Terraplenes" del P.P.T.G.

7.2.6 Escarificación y compactación

El grado de compactación de cualquiera de las tongadas será como mínimo igual al mayor que posea el terreno y los materiales adyacentes situados en el mismo nivel.

La densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Próctor normal. (UNE 103500:1994).

Quando se utilicen, para compactar, rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar aquellas.

No se realizará nunca la compactación cuando existan heladas o esté lloviendo.

Se evitará el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y en todo caso se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie dejando huella.

La ejecución de estos trabajos se realizará según lo dispuesto en el Art. 302 "Escarificación y compactación" del P.P.T.G.

7.2.7 Capas granulares

La ejecución de las obras, tolerancia de la superficie y limitaciones de la ejecución de esta unidad de obra, se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Art.500 "Zahorras naturales" o en el Art. 501 "Zahorras artificiales" del P.P.T.G.

7.2.8 Bases de macadam

La ejecución de las obras, tolerancia de la superficie y limitaciones de ejecución de esta unidad de obra, se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Art. 502 "Macadam" del P.P.T.G.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

7.2.9 Doble tratamiento superficial

El equipo necesario, realización de las obras y limitaciones de ejecución de esta unidad de obra, estará de acuerdo con lo especificado en el Art. 533 "Tratamientos Superficiales mediante riegos con gravilla" del P.P.T.G.

7.2.10 Excavación y rellenos en zanjas y cimientos

La excavación de zanjas y cimientos, se ajustará a lo prescrito en el Art. 321 "Excavación en zanjas y pozos", del P.P.T.G.

7.2.11 Características de los hormigones

El hormigón a emplear será el indicado en planos. Cumplirá lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

7.2.12 Fabricación del hormigón

El hormigón se hará a ser posible con máquina, pudiendo el Contratista realizarlo en el tajo o transportarlo desde estaciones centralizadas, siempre que el tiempo que transcurra desde el amasado a la puesta en obra sea inferior al cincuenta por ciento (50%) del tiempo necesario para iniciarse el fraguado. Queda totalmente prohibido añadir agua a las cubas de hormigón fabricado en central.

Los vibradores cuyo empleo es obligatorio siempre, serán suficientemente revolucionados y enérgicos para que actúen en toda la tongada del hormigón que se vibre. Se someterá el sistema de vibrado a la aprobación del Director de Obra.

A la salida de las hormigoneras se tomarán muestras, cuando lo disponga el Director de Obra, con las que se confeccionarán probetas cúbicas de veinte centímetros (20 cm) de lado que han de dar cargas de rotura a los veintiocho (28) días que no sean inferiores a las que se indican en los planos.

El hormigón cumplirá las condiciones que señala la vigente normativa para el proyecto y ejecución de las obras de Hormigón EHE.

7.2.13 Encofrados

Estos son sistemas utilizados como moldes para verter hormigón y dar forma al elemento resultante hasta su endurecimiento. Dada la función que realizan su resistencia y estanqueidad debe estar contrastada a fin de no provocar deformaciones que inutilizarían el elemento resultante.

Estos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Se prohíbe el aluminio en contacto con el hormigón.
- Se humedecerán para que no absorban agua del hormigón depositado.
- Las paredes estarán limpias y no impedirán la libre retracción del hormigón.
- Deberán permitir el correcto emplazamiento de armaduras y tendones.
- Deberán poderse retirar sin provocar sacudidas ni daños en el hormigón
- Los productos de desencofrado han de ser expresamente autorizados.
- En elementos de más de 6 m. se recomiendan disposiciones que produzcan una contraflecha en la pieza hormigonada.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, así como tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesor (m)	Tolerancia (mm)
-------------	-----------------



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

≤ 0,10	2
0,11 ÷ 0,20	3
0,21 ÷ 0,40	4
0,41 ÷ 0,60	6
0,61 ÷ 1,00	8
≥ 1,00	10

El montaje se realizará según un orden determinado, dependiendo de la pieza, de la pieza a hormigonar: si es un muro, primero se coloca una cara, después la armadura y, por último, la otra cara; en el caso de pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas, primero el encofrado y a continuación la armadura.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Antes de colocar las armaduras se aplicarán los desencofrantes.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.

No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos y siempre con la aprobación de la dirección facultativa

Los encofrados en general serán preferentemente de madera o metálicos con rigidez suficiente para que no sufran deformaciones con el vibrado del hormigón, ni dejen escapar morteros por las juntas. No se procederá a la retirada de encofrados antes del tiempo que fije el Director de Obra, como mínimo el contratista se atenderá a lo estipulado en el artículo 75 de la EHE.

7.2.14 Fábricas de hormigón en masa

Las superficies sobre las que haya de ser vertido el hormigón estarán limpias y humedecidas, pero sin agua sobrante. Antes de reanudar el trabajo, después de una interrupción admitida por el Director de Obra se limpiarán perfectamente las superficies y se procederá como se indica en la vigente norma EHE Artículo 71.

7.2.15 Fábricas de hormigón armado

Las altas prestaciones del hormigón, se deben a sus características para soportar grandes esfuerzos a compresión, por el contrario, no soportan esfuerzos de tracción, hecho por el cual existen los hormigones armados, estos consisten básicamente en la inclusión, dentro del hormigón en masa, de barras de acero con características geométricas particulares y adaptadas para obtener una alta adherencia con el hormigón.

Los encofrados que hayan de emplearse en las obras de hormigón armado tendrán en cada caso las formas y dimensiones precisas, además de la solidez necesaria para soportar, sin deformación sensible, no sólo el peso y la presión del hormigón que hayan de contener, sino también el de la fábrica que haya de ir elevándose encima.

Los encofrados de todos los elementos se alinearán con gran cuidado y tendrán la forma geométrica que le corresponda sin alabeos ni deformaciones.

Las armaduras pasivas estarán exentas de pintura, grasa o cualquiera otra sustancia que afecte negativamente al acero o a su adherencia al hormigón.

La sujeción podrá realizarse por soldadura cuando esta se elabore en taller con instalación industrial fija, con acero soldable y por personal y procedimiento debidamente cualificados.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

PLIEGO DE CONDICIONES

Para la sujeción de los estribos, es preferible el simple atado, pero se acepta la soldadura por puntos, siempre que se realice antes que la armadura esté colocada en los encofrados.

Los separadores se colocarán de la siguiente forma:

- En elementos superficiales horizontales (losas, forjados y zapatas):
 - Emparrillado inferior, cada 50 diámetros o 100 cm.
 - Emparrillado superior, cada 50 diámetros o 50 cm.
- En muros:
 - Por emparrillado, cada 50 diámetros o 50 cm.
 - Separación entre emparrillados, cada 100 cm.
- En vigas: Cada 100 cm.
- En soportes: Cada 100 diámetros o 200 cm.

Estos no podrán estar constituidos por material de deshecho, sino que serán elaborados ex profeso para esta función.

El doblado de armaduras se realizará, en general, en frío y no se admite el enderezamiento de codos.

El enderezamiento de esperas, se podrá hacer, si se cuenta con experiencia y no se producen fisuras ni grietas en la zona afectada. No debe doblarse un número elevado de barras en una misma sección.

Los diámetros de los mandriles para el doblado de las armaduras, son los siguientes:

- Para ganchos, patillas y ganchos en U:
 - Diámetro de la barra < 20 mm. diámetro 4.
 - B 400 S y B 500 S
 - Diámetro de la barra > 20 mm diámetro 7.
 - B 400 S y B 500 S
- Para barras dobladas y barras curvadas:
 - Diámetro de la barra < 20 mm. diámetro 10
 - B 400 S diámetro 12
 - B 500 S
 - Diámetro de la barra > 20 mm. diámetro 12
 - B 400 S diámetro 14
 - B 500 S

Las barras para el armado tendrán la calidad y el diámetro indicado en los planos del Proyecto. El Director de Obra determinará en cada caso la forma y dimensiones a dar a las uniones de las barras, así como instrucciones referentes a la manera de ejecutarse dichos enlaces.

7.2.16 Hormigonado

El hormigón es un producto formado de diferentes componentes a saber; agua cemento, áridos y aditivos. Aunque su función principal es la resistencia a compresión (en la que intervienen los tres primeros) también es necesario tener en cuenta otras variables relativas a las condiciones de vertido y/o ambientales.

Por todo ello, el proyecto debe definir los tipos de hormigones permitidos en cada elemento constructivo y la dirección facultativa definirá, en función de las condiciones de la obra, aquellas características adicionales a cumplir por el suministrador del mismo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PNT9QLFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

a) Condiciones generales de ejecución.

Salvo indicación en contra en el Pliego de Condiciones del Proyecto, se cumplirán los siguientes aspectos:

- El hormigonado deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.
- Los modos de compactación recomendados serán:
 - Vibrado enérgico – para hormigones de consistencia SECA.
 - Vibrado normal – para consistencias PLASTICA y BLANDA
 - Picado con barra – para consistencia FLUIDA.
- Sea cual sea el modo de compactación, se evitará la segregación de los diferentes componentes del hormigón.
- Las juntas de hormigonado se situarán en dirección normal a las tensiones de compresión.
- Cuando se emplee vibrador de superficie, el espesor de la tongada no será mayor de 20 cm.
- No se hormigonará sobre las juntas de hormigonado sin la aprobación de la Dirección de Obra ni sin su previa limpieza.

Cuando esta actividad se desarrolle en TIEMPO FRIO:

- La temperatura del hormigón antes del vertido no será menor de 5° C, ni se vertirá sobre encofrados o armaduras a temperatura inferior a 0° C.
- Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que la temperatura ambiente bajará de 0° C en las 48 horas siguientes.
- El empleo de aditivos anticongelantes, precisará la autorización expresa de la Dirección de Obra.
- Se demolerá toda la fábrica en que se compruebe que el mortero se encuentra deteriorado a consecuencia de las heladas. En cualquier caso, el Contratista cumplirá lo especificado en el artículo 72 de EHE.

Cuando esta actividad se desarrolle en TIEMPO CALUROSO:

- Se evitará la evaporación del agua de amasado.
- Una vez vertido el hormigón se protegerá del sol.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura sea mayor de 40° C o haya viento excesivo.
- El Contratista cumplirá siempre lo prescrito en el artículo 73 de EHE.

El hormigonado se continuará una vez que el director de Obra o representante suyo, haya comprobado que el hormigón anteriormente colocado no haya sufrido daño alguno o, en su caso, después de la demolición de la zona dañada.

En cualquier caso, no se permitirán interrupciones en el hormigonado de cimentaciones importantes, tales como cimentación del auto- trafo, cimentación de pórticos de amarre, etc.

b) Condiciones de curado del hormigón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

PLIEGO DE CONDICIONES

Tras el vertido el hormigón, este comienza a endurecerse hasta conseguir unos valores de resistencia nominales a los 28 días. Durante dicho periodo, el proceso producido, provoca un alto desprendimiento de calor y por consiguiente una rápida evaporación del agua contenida.

Para equilibrar el contenido de agua se somete al proceso de curado consistente básicamente en el lavado o riego de su superficie durante un periodo no inferior a los 3 días y con las siguientes condiciones:

- Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse un curado intensivo (riego intenso).
- Se podrá efectuar por riego directo sin que se produzca deslavado.
- El agua empleada cumplirá con el artículo 27º de la EHE, aunque en general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- Como alternativa, se podrán utilizar protecciones que garanticen la retención de la humedad inicial y no aporten sustancias nocivas.
- Se deberán tener presente las condiciones ambientales para que la humedad relativa no sea inferior al 80%.

7.2.17 Cunetas

La ejecución de cunetas se hará de conformidad con los planos del proyecto. La excavación se ejecutará según lo dispuesto en el Art. "Excavación y relleno de zanjas y cimientos" del presente pliego.

7.2.18 Estructuras metálicas

Las estructuras están formadas por elementos metálicos, de formas variadas, que unidas entre sí forman un conjunto resistente que lo hace adecuado a diferentes usos, de acuerdo con las características y condiciones de funcionamiento del componente que soportan.

A continuación, se describen los diferentes pasos que conforman la prefabricación y el montaje de tales elementos.

Requisitos previos

Con anterioridad al inicio de los trabajos se habrán cumplido los siguientes requisitos:

- Replanteo topográfico. - Se verificará la existencia y características de los apoyos (cantidad, alineaciones y nivelaciones, pernos embebidos, etc.) que posteriormente van a servir de sustentación de las diferentes estructuras a instalar.
- Control dimensional. - Se verificarán que los pernos de las placas base coinciden en distancias y dimensiones a los taladros de las estructuras correspondientes.

Condiciones de los materiales

Estos se ajustarán a los indicados en proyecto, debiendo ser aprobados específicamente en caso de alteración.

Las características mecánicas y químicas deben ser documentadas mediante certificado, debiendo poderse identificar esta, en todas las etapas de la fabricación y el montaje.

La identificación puede basarse en registros documentados para lotes de productos signados a un proceso común de producción, debiendo, cada componente tener una marca indeleble que no produzca daño y resulte visible tras finalizar la instalación.

Los elementos estructurales deben manipularse y almacenarse de forma segura, evitando que se produzcan deformaciones permanentes. Cada componente debe protegerse de posibles daños en los puntos de sujeción para manipulación y se almacenarán apilados sobre el terreno, pero sin contacto con él.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

Prefabricación de estructuras

a) Corte. - Este se realizará por medio de sierra o cizalla. El corte térmico (oxicorte) solo se utilizará previa aprobación y siempre que este no produzca irregularidades y se hayan eliminado los restos de escoria producida.

Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado, con un radio mínimo de 5 mm.

Los cortes deberán realizarse normales a los perfiles a no ser que se indique lo contrario. Los bordes deberán quedar perfectamente planos y sin rebaba ni bordes salientes o cortantes. En el caso de estructuras galvanizadas, se volverá a galvanizar la parte afectada a menos que el Director de Obra autorice otra cosa.

b) Perforado. - Los agujeros se realizarán mediante taladrado y no se permitirá el punzonado salvo aprobación explícita indicando lo contrario.

Se eliminarán las rebabas antes del ensamblaje, no siendo necesario separar las diferentes partes cuando los agujeros están taladrados en una sola operación, a través de dichas partes unidas firmemente entre sí.

c) Empalmes. - No se permitirán más empalmes que los establecidos en el proyecto.

Si la separación de las superficies de apoyo supera los valores establecidos, podrán utilizarse cuñas o forros adecuados, no debiéndose utilizar más de tres en cualquier punto y pudiéndose fijar su posición mediante soldaduras en ángulo o a tope con penetración parcial.

d) Soldeo. - La realización del soldeo se llevará a cabo en las siguientes condiciones:

- Los procesos empleados serán homologados de acuerdo a la norma UNEEN 288 cualificados antes de la realización de los trabajos correspondientes.
- Los soldadores deben estar cualificados y certificados por un organismo acreditado de acuerdo con la norma UNE EN 287-1 y con las limitaciones que en la misma se indican.
- Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijados mediante dispositivos adecuados, así como ser accesibles para el soldador.

Se comprobará que las dimensiones finales están dentro de las tolerancias.

Los dispositivos provisionales para el montaje, deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza. Las soldaduras que se utilicen deben ejecutarse siguiendo las especificaciones generales y, si se cortan al final del proceso, la superficie del metal base debe alisarse por amolado.

e) Uniones atornilladas. - Este tipo de unión se realizará, cuando esté indicada en proyecto y de acuerdo con los siguientes requisitos:

- La espiga del tornillo debe salir de la rosca de la tuerca después del apriete y entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga, además de la salida de rosca, debe haber, al menos, un filete de rosca completo.
- Cuando la unión disponga tornillos en vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.
- Para asegurar las tuercas, no serán precisas medidas adicionales al apriete normal, ni se deben soldar, salvo indicación en contra en el proyecto.

f) Tratamientos de protección. - Todas las estructuras, salvo indicación en contra, serán tratadas mediante galvanizado en caliente de acuerdo con UNE EN ISO 1461:1999, para lo que dispondrán de un procedimiento específico y debidamente aprobado.

El espesor medio de galvanizado, medido por método magnético, no será inferior a 70 μm , no debiendo observarse ningún valor puntual inferior a 50 μm .



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

PLIEGO DE CONDICIONES

Montaje de estructuras

El montaje se iniciará con la nivelación de las placas base de los diferentes elementos estructurales.

Para este trabajo se utilizará un camión-grúa o similar, mediante la cual se estrobará la cabeza del elemento hasta la posición de apoyo, teniendo en cuenta la orientación de la misma.

Una vez fijado el elemento con tuercas al anclaje soltaremos el estrobo, comprobando la alineación y nivelación de la estructura y procediendo posteriormente al apriete definitivo del anclaje de la misma.

Como medida de seguridad, todos los extremos de los perfiles, hasta una altura de 1,80 m., se protegerán con elementos engomados o similar.

El material deberá transportarse y manejarse con cuidado para evitar torceduras o daños.

No podrán montarse sino siete (7) días después de colocar el hormigón. En tiempo excepcionalmente frío, la decisión de montar estructura la tomará el Director de Obra.

Todas las sales corrosivas y otros materiales extraños depositados o adheridos a la estructura con anterioridad o durante el montaje de ellas, deberán ser eliminadas, no pudiendo instalarse miembros doblados, torcidos, oxidados o dañados.

7.2.19 Fábricas de ladrillo

Antes de su colocación en obra los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido insuficientemente a juicio del Director de Obra.

El asiento del ladrillo se efectuará por hileras horizontales, no debiendo corresponder en una misma vertical las juntas de dos hileras consecutivas.

Para colocar los ladrillos una vez limpios y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará un mortero de doscientos cincuenta Kilogramos (250 kg) de cemento Portland por metro cúbico de arena, y en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de juntas señalados y el mortero refluya por todas partes.

Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

7.2.20 Forjados

Los elementos integrantes serán suministrados por un fabricante de reconocida solvencia y que cuente con las preceptivas autorizaciones de uso, ajustándose las sobrecargas estrictamente a las empleadas en Proyecto.

Antes de su colocación en obra deberán someterse a las comprobaciones que a continuación se indican:

Se rechazarán aquellos elementos cuyas dimensiones transversales difieran de las previstas en más de cinco milímetros (5 mm) por exceso y dos milímetros (2 mm) por defecto. Igualmente se rechazarán cuando la longitud difiera de la solicitada en más de más / menos dos centímetros (2 cm). Asimismo, serán desechadas aquellas piezas que presenten rebabas en algún borde, co-



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaron.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

PLIEGO DE CONDICIONES

queras de más de un centímetro (1 cm) de dimensión máxima, aristas desportilladas, caras deterioradas, armadura visible en algún trozo, señales y fisuras.

7.2.21 Guarnecidos

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin posterior adición de agua, siempre se guarnecerá con yeso vivo.

Antes de comenzar los trabajos, se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

No se realizará el guarnecido, cuando la temperatura ambiente en el lugar de utilización de la pasta sea inferior a cinco grados centígrados (5° C).

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos. En los rincones, esquinas y guarniciones de huecos se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de yeso.

La distancia horizontal entre maestras de un mismo paño no será superior a tres metros (3 m).

Las caras vistas de las maestras de un paño estarán contenidas en un mismo plano vertical. A continuación, se extenderá la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas.

La superficie resultante será plana, vertical y estará exenta de coqueras.

7.2.22 Enlucidos y enfoscados

El espesor mínimo para enlucidos será de milímetro y medio (1,5 mm), mientras que para los enfoscados será de veinte milímetros (20 mm) como mínimo.

Sobre ladrillo y mampostería se ejecutarán embebiendo previamente de agua la superficie de la fábrica. Los enfoscados sobre hormigones se ejecutarán, si es posible, cuando éstos se encuentren frescos todavía, rascando previamente la superficie para obtener una buena adherencia.

Los enfoscados con mortero de cemento se realizarán con mortero de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg.) de cemento por cada metro cúbico de arena en interiores y de trescientos kilogramos (300 kg.) en exteriores.

Los enfoscados se mantendrán húmedos por medio de riegos muy frecuentes durante el tiempo necesario, para que no sea de temer la formación de grietas por desecación.

Se levantará, picará y rehará por cuenta del Contratista todo enfoscado que presente grietas, o que por el sonido que produzca al ser golpeado o por cualquier otro indicio, haga sospechar que está parcialmente desprendido del paramento de la fábrica.

7.2.23 Carpintería de madera

Se ajustará a las dimensiones definidas en los planos.

Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de cinco centímetros (5 cm) para anclaje en el pavimento.

Los contracerros vendrán de taller montados, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las patillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de cincuenta centímetros (50 cm) y de los extremos de los largueros a veinte centímetros (20 cm), debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.

Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaron.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

En las hojas y cercos se realizarán las entalladuras necesarias para la colocación de los herrajes. La hoja quedará nivelada y aplomada mediante cuñas.

El cerco se fijará al contracerco mediante tornillos, utilizándose cuñas de madera o tiras de tablero contrachapado para su ajuste.

Los tapajuntas se fijarán con juntas de cabeza perdida botadas y emplastecidas. Los encuentros se realizarán a inglete.

7.2.24 Cerrajería

Se ejecutarán con los perfiles indicados en los planos. Todas las uniones se realizarán a inglete o en ángulo recto, según proceda, utilizando herrajes al efecto.

Los cercos de puerta se fijarán a precercos metálicos anclados en la fábrica vista.

7.2.25 Vidriería

Los vidrios de toda clase de ventanas, puertas o bastidores diversos serán del tipo indicado en los planos y se montarán ajustándolos cuidadosamente al hueco en que hayan de encajar.

La fijación se llevará a cabo en la forma y con el material que se indica en los planos correspondientes.

La silicona de sujeción del cristal, se aplicará con pistola, rellenando perfectamente el ángulo entre cristal y bastidor a cuarenta y cinco (45) grados con la superficie, evitándose cualquier rebaba.

7.2.26 Pavimentos

El mortero de agarre deberá extenderse sobre la superficie de la capa de nivelación, formando un lecho lo suficientemente denso para soportar el peso de las baldosas sin fluirse por las juntas. Terminada la colocación de baldosas se verterá en las juntas una pasta de igual coloración y calidad que las que forma la baldosa. Una vez seca esta pasta y nunca antes de los ocho (8) días de haberla extendido, se procederá al pulido y abrillantado del pavimento mediante máquina, dejándolo totalmente liso y brillante.

El solado deberá formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de las juntas.

Se impedirá el paso por los solados hasta pasados cuatro (4) días de su ejecución.

Si fuera indispensable transitar sobre ellos, se tomarán las medidas precisas para evitar perjudicarlos, disponiendo tableros de paso sobre ellos.

7.2.27 Pinturas

Todas las superficies sobre las que se ha de aplicar la pintura, deberán estar limpias de polvo, grasa, yeso, etc. y perfectamente secas. Las superficies de madera después de limpias serán lijadas, emplastecidas, y lijadas de nuevo para igualar la superficie. Las superficies metálicas quedarán perfectamente lijadas o tratadas a chorro de arena, según se indique en los planos de Proyecto.

El trabajo de pintura no se hará durante tiempo de extrema humedad. Cada mano deberá dejarse secar por lo menos veinticuatro (24) horas antes de aplicarse la siguiente.

Todo terminado será uniforme en cuanto a color y lustre.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cofitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

Toda superficie metálica deberá estar protegida con dos manos de minio.

7.2.28 Sistemas de puesta a tierra

Todas las soldaduras de la red de tierra enterrada serán de tipo aluminotérmico y se realizarán de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes especializados. Las soldaduras entre pletinas serán de tipo aluminotérmico u oxiacetilénico.

En ningún caso se admitirán soldaduras con coqueas, fisuras, derrames o cualquier otro fallo.

Para la realización de las soldaduras aluminotérmicas se emplearán moldes que se secarán antes de obtener la primera soldadura con ellos, y después se conservarán en un lugar seco. El secado se realizará por llama, o encendido en ellos de un cartucho sin efectuar soldadura.

Los moldes se usarán un número de veces que no sobrepase el 80 % del máximo recomendado por el fabricante, y siempre que no hayan sufrido daños en su geometría.

Antes de efectuar las soldaduras se limpiarán cuidadosamente los conductores a unir, con lima o cepillo de acero.

Aquellos conductores que hubieran sido tratados con aceite o grasas deberán desengrasarse previamente con un desengrasante adecuado.

Los conductores mojados deben secarse preferentemente con alcohol o soplete, teniendo en cuenta que la humedad puede producir soldaduras porosas, que serían rechazadas.

La conexión de pletina o de cable de Cu en derivación en T, en ángulo de 90°, en cruz o en empalme recto, mediante soldadura, incluye el suministro de equipos o moldes adecuados, cartuchos, corte, limpieza de superficies de contacto, preparación de la pletina o del cable, precalentado del molde previo a la iniciación de las soldaduras y, en general, la realización de todas las operaciones necesarias para la ejecución de la conexión. En el precio se incluyen todos los medios auxiliares y trabajos complementarios para su ejecución.

7.2.29 Alumbrado y fuerza en edificios

Se seguirán las indicaciones de los fabricantes de los equipos a instalar y el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y disposiciones complementarias.

7.2.30 Materiales y/o unidades de obra que no contempla expresamente este pliego

Los materiales y/o unidades de obra no contemplados de manera expresa en este Pliego, deberán atenerse (en los diferentes apartados de construcción, control y valoración), a lo preceptuado en la Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) del Ministerio de Fomento.

7.2.31 Limpieza de obras

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de Obra.

7.3 PRUEBAS Y ENSAYOS

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales que han de emplearse en las obras reúnen las condiciones fijadas en el presente pliego, se verificarán por el Director de Obra, o bien si éste lo considera conveniente, por el laboratorio que estime adecuado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista y se hallan comprendidos en los precios del presupuesto.

La Propiedad se reserva el derecho de inspeccionar las obras e instalaciones mientras se realizan los trabajos.

El hecho de que La Propiedad o sus Representantes hayan realizado inspecciones o testificado pruebas o no hayan rechazado cualquier parte de la obra no eximirá al Contratista la responsabilidad de realizar los trabajos de acuerdo con los requisitos del contrato.

7.4 NORMATIVA APLICABLE

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se incluirá en el proyecto, el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente para su ejecución.

Todas las instalaciones eléctricas cumplirán las Normas UNE, las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El Contratista cumplirá fielmente todas las indicaciones que, respecto a la ejecución de las obras, dimensiones, etc. señale el Director de Obra durante el transcurso de las mismas.

7.5 INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL SUMINISTRADOR

Una vez terminado las obras y cuando así se especifique en el alcance, el contratista facilitará una colección completa de los planos del proyecto sobre las que se indicarán las variaciones efectuadas durante las obras. Dichas colecciones serán "plano de obra ejecutada".

7.6 REGISTROS DE CALIDAD

Las obras estarán sujetas a un programa de control de calidad de acuerdo con las Condiciones de Inspección correspondientes, definidas por E-DISTRIBUCIÓN.

7.7 GARANTÍAS

El Contratista garantizará todo su trabajo y suministros realizados contra cualquier clase de fallo o deterioro, por un período definido en las condiciones comerciales, desde la fecha de puesta en servicio de las mismas.

La obligación del Contratista bajo estas garantías será subsanar, en el menor tiempo posible, todos los defectos de las instalaciones realizadas que se produzcan dentro del período definido en las condiciones comerciales desde la fecha de su puesta en marcha, con tal de que E-DISTRIBUCIÓN mande al Contratista notificación por escrito y pruebas satisfactorias de tal defecto. Si parte de la instalación después de ser investigada resulta ser prueba defectuosa, el Contratista cargará con todos los gastos que origine la reparación del defecto.

La garantía que cubra cualquiera de las partes de la instalación que sea reemplazada o reparada por el Contratista bajo las condiciones anteriores, se hará efectiva de nuevo por un período definido en las condiciones comerciales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

8 MONTAJE ELECTROMECAÁNICO

8.1 DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

Este Capítulo cubre, según el caso, los trabajos de suministro, transporte, carga o descarga en obra, desmontaje, montaje, instalación y pruebas, de los materiales y equipos que se indican.

El aumento o disminución en el alcance del trabajo no afectará a los precios unitarios.

A efectos de la realización de los trabajos de montaje, el Contratista suministrará:

- Todos los materiales necesarios que no sean proporcionados por E-DISTRIBUCIÓN, según figure en el documento de Mediciones que acompañe a los planos constructivos.
- Toda la mano de obra directa e indirecta para la ejecución del trabajo.
- Toda la maquinaria y medios auxiliares para la completa ejecución del trabajo.
- Cualquier otro elemento adicional que fuese necesario para la ejecución total del trabajo, no incluido específicamente en las Mediciones.
- También se realizarán todos los trabajos, aparte de los indicados, que sean necesarios para la terminación del trabajo, según los planos constructivos.

En el alcance del montaje se incluyen:

- En materiales suministrados por el contratista, el transporte, descarga, almacenamiento, desembalaje, instalación en su posición definitiva y pruebas.
- En materiales suministrados por E-DISTRIBUCIÓN, la descarga, almacenamiento, control, desembalaje, instalación en su posición definitiva y pruebas.
- En este Capítulo se incluyen los siguientes trabajos en el Parque y edificios auxiliares:
 - Implantación en obra.
 - Montaje de la estructura metálica.
 - Montaje de aparellaje.
 - Montaje de embarrados y conexiones entre aparatos.
 - Puesta a tierra de aparellaje y estructura metálica.
 - Instalación de los sistemas de detección de incendios y antiintrusismo en edificio de mando.
 - Montaje de cuadros y bastidores de control, protección y servicios auxiliares.
 - Instalación de las comunicaciones por telefonía y fibra óptica.
 - Montaje de instalaciones de alumbrado y fuerza en el parque intemperie y edificio de mando.
 - Montaje de grupo electrógeno.
 - Montaje de autotransformadores.

En el alcance del montaje no se incluyen las preparaciones especiales de la obra civil, que serán realizadas por otros.

En el desmontaje de equipos se incluye la identificación, clasificación y traslado a la zona de almacenamiento dispuesta para este fin, dejándolos en las condiciones adecuadas para evitar su pérdida o deterioro.

El Contratista dispondrá de maquinaria, utillaje y en general de toda clase de medios auxiliares, adecuados a la realización de su función en el desmontaje o montaje. Dichos equipos estarán en buenas condiciones de funcionamiento, serán de calidad reconocida y estarán dotados de las máximas condiciones, de seguridad en cuanto a posibles accidentes.

El Contratista se responsabilizará de facilitar cualquier material, trabajo o servicio complementario, que sea razonablemente necesario para la realización del montaje y buen funcionamiento de las instalaciones, se encuentre o no indicado explícitamente en el Proyecto.

Aquellos materiales que hayan de ser empleados en obra, y no estén incluidos explícitamente en el Proyecto, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin haber sido aprobados por el Di-



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

rector de Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo.

8.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MECÁNICAS Y CONSTRUCTIVAS

8.2.1 Generalidades

- Los montajes de toda la instalación se efectuarán de acuerdo con las recomendaciones de fabricantes, planos de la ingeniería y siguiendo las recomendaciones de esta especificación.
- Antes del inicio de los trabajos, el contratista examinará las condiciones en que se encuentran las instalaciones que afectan a su trabajo, indicando a la Dirección de Obra cualquier anomalía que encuentre. Las modificaciones, ajustes, etc., que se deben efectuar por la omisión de este requisito, será por cuenta del contratista.
- Si el contratista pretende utilizar los servicios de otros sub-contratistas, será requisito imprescindible la aprobación por parte de E-DISTRIBUCIÓN.
- Todo el tiempo que sea necesario utilizar para la asistencia a reuniones de planificación, coordinación y preparación de trabajos, referentes al alcance del Proyecto, por parte del Contratista, se efectuará sin cargo alguno para E-DISTRIBUCIÓN.
- El contratista deberá facilitar a la Dirección de obra para su aprobación, toda la documentación técnica de equipos y materiales objeto de su suministro, indicando características, dimensiones, marcas, modelos, planos, etc. antes de proceder a su compra.
- El contratista se responsabilizará al finalizar las diferentes fases de montaje de proteger y limpiar adecuadamente, las diversas zonas o equipos. Asimismo, diariamente deberá dejar las áreas en curso de montaje en perfecto orden de limpieza. En caso de detectar anomalías o deterioros en equipos o materiales, cuyas causas sean imputables al contratista, éste se hará cargo de todos los costes económicos de desmontajes, reparaciones, etc.
- En caso de que el contratista necesite efectuar taladros en estructuras o fundaciones, taladros en muros, soldaduras, etc. para la colocación de andamios, soportes provisionales y operaciones adicionales para el montaje, necesitará la previa autorización de la Dirección de Obra.
- En los trabajos de desmontaje de elementos que vayan a ser reutilizados, todo el pequeño material, tornillos, etc., que se deteriore deberá ser tenido en cuenta para su reposición y suministro por el contratista para su disponibilidad en futuras operaciones de montaje.
- Queda expresamente prohibido para la realización de ajustes de alineación, nivelación, aplanado, etc., en montaje de estructuras o equipos, la aplicación de calor o aprietes excesivos, debiendo quedar todas las uniones libres de tensiones.
- Toda la tornillería, tuercas y arandelas que se utilicen en el montaje serán de acero inoxidable, salvo indicación expresa en contra.
- En conexiones y piezas de conexión se empleará pasta conductora de características apropiadas, que deberá previamente ser aprobada por La Dirección de Obra. El apriete de las piezas de conexión se realizará con llave dinamométrica siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Todas las superficies sobre las que haya que aplicar pintura, deberán estar limpias de polvo, grasa, yeso, etc., y perfectamente secas. Las superficies metálicas quedarán perfectamente lijadas y tratadas. Toda superficie metálica deberá estar protegida con dos manos de minio. El trabajo de pintura no se hará durante tiempo de extrema humedad. Cada mano deberá dejarse secar por lo menos veinticuatro horas antes de aplicar la siguiente. La superficie tendrá un acabado uniforme en cuanto a color y lustre.
- No se considerará decepcionado por parte de E-DISTRIBUCIÓN ningún equipo o material suministrado por el contratista, hasta su puesta en servicio.
- Con carácter general, el contratista deberá:
 - Iniciar cualquier trabajo, que dentro del alcance del contrato encomiende la supervisión de obra de E-DISTRIBUCIÓN.
 - El hecho de que un trabajo genere un coste extra no será justificación para no realizarlo.
 - Utilizar formatos para la presentación de certificaciones que previamente apruebe E-DISTRIBUCIÓN.
 - Presentar presupuesto, para cualquier otro trabajo no incluido en el Proyecto que pueda ser requerido.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

PLIEGO DE CONDICIONES

Cualquier trabajo de este tipo, que se realice sin previa autorización del presupuesto podrá ser no considerado como cargo extra.

8.2.2 Implantación de obra

- El Contratista ubicará su taller y almacén en la zona de las dependencias que le asigne la Dirección de Obra.
- El Contratista suministrará una caseta para las oficinas de Dirección de Obra debidamente equipada.
- El Contratista deberá suministrar y montar toda la red de fuerza y alumbrado provisional, con todo el equipamiento necesario para la realización de los trabajos de montaje hasta la finalización de la obra, de acuerdo con la documentación adjunta.

8.2.3 Estructura metálica

Con carácter general, se tendrá presente:

- Las tolerancias admitidas en el montaje de estructura metálica de pórticos, soportes de aparellaje y aisladores soporte, serán los siguientes:
 - Alineación ± 5 mm
 - Nivelación $\pm 2,5$ mm
 - Aplomado \pm altura/1000
- El Contratista contemplará en el coste del montaje de estructura metálica la permanencia a pie de obra, durante todo el periodo que dure el montaje de la misma, de un topógrafo con taquímetro y nivel para conseguir una perfecta alineación, nivelación y aplomado de toda la estructura metálica, estando obligado a informar inmediatamente de cualquier anomalía a la supervisión de montaje, antes de iniciarse el trabajo. En caso contrario todos los costes de reparación serán a su cargo.

8.2.4 Aparellaje y equipos

- La nivelación de todo el aparellaje deberá hacerse sobre un mismo plano horizontal. Si fuera necesario, se emplearán suplementos metálicos, calibrados y adecuados, los cuales deberán ocupar la totalidad o la mayor parte de la superficie a corregir, una vez conseguida la nivelación correcta, los pernos se apretarán con llave dinamométrica hasta su posición definitiva, de forma que los equipos se sitúen libres de tensiones sobre los soportes o bancadas. Todos los suplementos utilizados deberán estar protegidos contra la corrosión.
- Todas las modificaciones (nuevos taladros, rasgado de los existentes, etc.) que pudiesen exigir la sujeción de aparatos, el paralelismo entre fases, etc., deberán realizarse en el soporte metálico correspondiente. Si pareciera oportuno realizarlas en la bancada del aparato, corresponderá a la Dirección de Obra la resolución a tomar.
- Una vez terminada cada fase de montaje del aparellaje, E-DISTRIBUCIÓN realizará en los mismos, pruebas de funcionamiento que crea oportunas, especialmente en los accionamientos, sin que esto excluya al contratista de haber realizado sus comprobaciones.
- Una vez finalizado el montaje de todo el aparellaje, el Contratista procederá a la limpieza del mismo debiendo emplear trapos limpios que no dejen residuos y un disolvente adecuado, como tricloroetileno o tetracloruro de carbono.
- A las cuchillas de los seccionadores se les aplicará una capa de vaselina y posteriormente se limpiarán con trapos limpios.
- Para el montaje en la primera unidad de cada aparato de un mismo tipo, si fuese necesario, se efectuará bajo la dirección de un Supervisor del Fabricante.
- El Contratista contemplará sin coste alguno para E-DISTRIBUCIÓN la prestación de oficiales capacitados, para ayuda a la puesta a punto de la aparamenta de alta tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

8.2.5 Embarrados

- Los cables aéreos serán de aluminio-acero o de aleación de aluminio y están de acuerdo con las normas UNE aplicables.
- Los tubos de aluminio para los embarrados principales y conexiones entre aparatos serán aleación 6063.T6, según Norma UNE aplicable.
- Para enderezar los cables se empleará un tablón con guías y elementos de madera para golpear, siendo la Dirección de Obra, quien determine cuándo el cable se encuentra en perfectas condiciones para su instalación.
- Expresamente se prohíbe arrastrar los cables, así como ponerlos en zonas de tránsito, por las deformaciones y erosiones que podrían ocasionarse en los mismos.
- La realización de curvatura de tubos, se hará mediante máquinas y procedimientos apropiados y deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.
- En general, sólo se realizarán empalmes de tubos en los puntos que así lo marque el proyecto.
- Las soldaduras de tubo se efectuarán según el método TIG o MIG, con junta soldada en Y, empleándose como material de aportación S-AlSi₅, no debiendo superarse los 30 N/mm como máximo en la sección de soldadura. El soldador será homologado y el coste de homologación será por cuenta del Contratista.
- Todos los empalmes de tubos serán inspeccionados por E-DISTRIBUCIÓN, quien podrá exigir la repetición de aquellos que considere que no reúnen las debidas condiciones mecánicas.
- El montaje de los embarrados flexibles se realizará de acuerdo con las tablas de tendido que se proporcionará en la documentación constructiva del proyecto.

8.2.6 Sistemas de puesta a tierra

- El Conductor del Sistema de p.a.t. será de las características definidas en el proyecto.
- En este montaje no se contempla la instalación de la malla enterrada que será efectuada por otros.
- La conexión de cada punto de p.a.t. se efectuará de tal forma que al menos lleguen dos conductores de la malla enterrada.
- Las soldaduras entre tiradas serán de tipo aluminotérmico u oxiacetilénico.
- En ningún caso se admitirán soldaduras con coqueas, fisuras, derrames o cualquier otro fallo.
- Para la realización de las soldaduras aluminotérmicas se emplearán moldes que se precalentarán de acuerdo con las especificaciones del fabricante, antes de obtener la primera soldadura con ellos, y después se conservarán en un lugar seco. El secado se realizará por llama o encendiendo en ellos un cartucho sin efectuar soldadura.
- Los moldes se usarán un número de veces que no sobrepase el 80% del máximo recomendado por el fabricante, y siempre que no hayan sufrido daños en su geometría.
- Antes de efectuar las soldaduras se limpiarán cuidadosamente los conductores a unir, con lima o cepillo de acero que no se utilicen para otro fin diferente.
- Aquellos conductores que hubiesen sido tratados con aceite o grasas deberán desengrasarse previamente con un desengrasante adecuado.
- Los conductores mojados deben secarse preferentemente con alcohol o soplete, teniendo en cuenta que la humedad puede producir soldaduras porosas, que serían rechazadas.
- Si se trata de estructuras galvanizadas y piezas de conexión, la preparación de las superficies de contacto entre ellas deberá realizarse de forma que no se elimine el galvanizado de la estructura, ni siquiera una pequeña capa del mismo. Sin embargo, la limpieza de las superficies será lo suficientemente buena como para producir una resistencia de contacto eléctrico máxima de 1 ohmio.
- Como criterio general, se pondrán a tierra todas las masas metálicas tales como soportes, estructuras, ferrallas, mallazos de forjados, bandejas metálicas, vallados metálicos, cajas accionamientos, transmisiones, etc., asegurando su continuidad eléctrica, mediante la realización de puentes adecuados, cuando se requiera.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

- En el caso de las estructuras soportes de equipos de alta tensión la p.a.t. se efectuará uniendo los dos conductores del bucle, a la estructura mediante petaca atornillada con dos tornillos.
- Los transformadores de medida (TI, TC, TT), pararrayos, seccionadores de p.a.t. y neutro de los transformadores de potencia se realizará conectando directamente la borna de tierra correspondiente a la petaca de p.a.t. del soporte.
- Se situarán puntos fijos para p.a.t. temporal en aquellos lugares que se definan en los planos correspondientes, aunque como criterio general se localizarán en ambos lados de seccionadores e interruptores, en las proximidades de equipos conectados por medio de conductores de gran longitud, así como entre el transformador capacitivo de línea y la bobina de bloqueo si existe.
- En los juegos de barras principales se instalarán puntos fijos de p.a.t. en los extremos y a ambos lados de cada una de las conexiones flexibles. En el caso de existir cuchilla de p.a.t. en alguno de estos puntos, no se instalará punto fijo.
- Se conectarán a tierra todas las pantallas de los cables en ambos extremos (en el caso de subestaciones de 220 kV y para cables de control sólo será necesario conectar un extremo), utilizando conexiones lo más cortas posibles, evitando la formación de lazos o bucles.
- Se tenderá un conductor de acompañamiento, por los canales de cables. Este conductor se conectará a los mismos puntos que la p.a.t. de las pantallas, de modo que quede siempre en paralelo con las mismas.
- No se considerará válido a efectos de confinamiento eléctrico el atado de ferralla mediante alambres, por lo que habrá que asegurar la continuidad mediante soldaduras.

8.2.7 Tendido y conexionado de cables

- El tendido de cables se efectuará de forma que las tensiones de tendido no produzcan rotura del cable o deterioro de su aislamiento. Se protegerán previamente con boquillas adecuadas todos los extremos de los conductos por donde hayan de pasar los cables. Donde sea necesario para facilitar el paso de cables por los conductos, se emplearán polvos de talco, estearina o parafina y las guías metálicas convenientes en cada caso. No se utilizarán grasas ni materiales que pudieran ser perjudiciales para el aislamiento de los cables.
 - El Contratista efectuará a su cargo todas las operaciones de medida, corte y manipulación de las bobinas o rollos. Las longitudes indicadas en las especificaciones son sólo orientativas, y no deberán usarse para el corte de cables. El Contratista deberá verificarlas sobre el terreno, y efectuar el troceado de acuerdo con las medidas reales, indicando este valor en las listas de cables.
 - Las características de los cables de fuerza y control será la especificada en el proyecto constructivo, y su composición, la definida en el documento de mediciones de obra.
 - El Contratista llevará un control de todas las bobinas o rollos de cables y a requerimiento del supervisor de E-DISTRIBUCIÓN, le será facilitado un informe de metros tendidos por tipos y reserva en el almacén.
 - No se permitirán empalmes de cables. Todas las conexiones deberán efectuarse cortando trozos de longitud suficiente para que la conexión se haga sin intermedios. Para pelar los cables se emplearán medios adecuados, de modo que no resulten dañados.
 - El número de conductores en un conducto será tal que la suma de las secciones rectas de dichos conductores no exceda del siguiente porcentaje del área de la sección recta del conducto:
- | | | | | |
|-------------------|----|----|----|----------|
| Nº de conductores | 1 | 2 | 3 | más de 3 |
| Porcentaje | 53 | 31 | 40 | 35 |
- Todas las derivaciones se realizarán en cajas de conexión, utilizando bornas con tornillo de características adecuadas. No se permitirá otro tipo de conexión o derivación.
 - Todos los cables se identificarán en cada extremo con portaetiquetas de material aislante y autoextinguible con etiquetas rotuladas con el número del cable. Cuando los cables atraviesen conductos empotrados o paso en muros, que luego irán sellados, se identificarán en los dos extremos visibles del conducto o paso.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

PLIEGO DE CONDICIONES

- Todos los conductores de cada cable, en su conexión a la borna correspondiente, se identificarán mediante manguitos de plástico cerrado con inscripciones indelebles, no admitiéndose rotulaciones realizadas sobre la cinta adhesiva. La identificación de efectuará haciendo figurar en cada una de las tres caras visibles de los manguitos lo siguiente:
- Todos los pasos a edificios, así como los conductos de interconexión entre salas (servicios auxiliares, comunicaciones, control, etc.), como protección contra el fuego y una vez tendidos todos los cables, serán sellados con material resistente al fuego, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- Los pasos de cables en el parque de intemperie se sellarán, una vez instalados los cables, con mortero ligero "NOVASIT" o similar.

8.2.8 Contraincendios

Las subestaciones rurales intemperie deben cumplir, como mínimo la normativa vigente con independencia de lo que se recoge en el plan de seguridad de E-DISTRIBUCIÓN. Se aplicará la normativa comunitaria y nacional, así como la normativa autonómica y local que corresponda a cada distrito.

Las medidas generales a aplicar son:

Medidas pasivas

- Compartimentación contra el fuego de las salas técnicas, sala de mandos y salas de baterías en su totalidad, es decir, tanto tabiques, techo y suelo. Dichas áreas tendrán una resistencia al fuego de RF- 120 como mínimo.
- Muros cortafuegos entre transformadores cuya altura debe ser, como mínimo, 1 metro superior a la altura del depósito de aceite del transformador y de nivel de estabilidad al fuego de RF-120.
- Los muros de delimitación entre celdas convencionales deben ser de medio pie de ladrillo.
- Sistema de ventilación en las salas técnicas, sala de baterías y sala de mandos.

Medidas activas

- Sistema automático de detección de incendios en ambiente en la totalidad del edificio y en los transformadores
- Sistema de sirenas para avisar e informar a las personas presentes en la Subestación.
- Extinción manual portátil. El agente extintor será acorde con el empleo que se realizará de dichos dispositivos y la ubicación de los mismos.

8.2.9 Antiintrusismo

Las subestaciones rurales exteriores se encuentran en un recinto de parcela. Por lo tanto, se aplicarán medidas de protección exteriores.

Las medidas generales a aplicar son:

Medidas pasivas

Estas Subestaciones se encuentran en un recinto de parcela. Por lo tanto, se aplicarán medidas de protección exteriores.

El perímetro exterior debe disponer de:

- Vallado perimetral, automatizada completo y homogéneo con puerta automatizada.
- El acceso para personas y vehículos en el perímetro, deberá disponer de un nivel de resistencia de características similares con respecto al cerramiento perimetral.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN799LFCMNB91P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

PLIEGO DE CONDICIONES

El perímetro del edificio debe de estar totalmente cerrado. Las medidas pasivas a considerar son las siguientes:

- Los muros que forman el edificio deben ser resistentes. El diseño de los mismos deberá tener en cuenta que su resistencia ante impactos horizontales debe ser al menos igual a la que ofrecen los enrejados y las puertas de acceso determinadas en los siguientes puntos.
- En caso de que existan ventanas se debe colocar un enrejado exterior en todas las plantas que den al exterior y en caso de que no sea posible el enrejado será interno. El enrejado se debe definir mediante la norma UNE-EN108-142.
- Las puertas de acceso a la Subestación deben ser puertas de seguridad con nivel de resistencia 4 según la norma UNE-ENV 1627 (1999) contra sierras, martillos, hachas, formones y taladros portátiles.
- El número de puntos de acceso tiene que ser el mínimo imprescindible para garantizar la fluidez y el buen funcionamiento del sistema de accesos, a ser posible único. Estos accesos deberán estar alarmados y controlados remotamente.
- En cuanto al número de salidas de emergencias deberán ser las mínimas necesarias. El nivel de resistencia de estas puertas debe ser similar al del resto de puertas de acceso.
- Si las salas técnicas se encuentran fuera del perímetro del edificio de las Subestaciones, los niveles de resistencia en estas salas serán similares a los determinados para los edificios existentes en las Subestaciones

Medidas activas

- Iluminación del área de transformación y del parque que servirá como elemento disuasorio.

A continuación, se determinan las medidas a tomar en el sistema de intrusión:

- Instalación de un sistema de detección volumétrica interior en la planta rasante del edificio. Este sistema puede ser Activado/Desactivado por marcación de código. Dicho sistema se encontrará activo durante las 24 horas del día.
- Instalación de contactos magnéticos en las puertas de entrada y lo salida del perímetro exterior, edificio y trampillas.
- El sistema de intrusión tiene que estar conectado a una Central Receptora de Alarmas (CRA).

La apertura de puertas será comandada por un sistema de control de accesos para permitir el paso a personas autorizadas. Las medidas son las siguientes:

- Se instalará un control de accesos por sistema de llaves maestras.
- Para el acceso a las salas técnicas, salas de Mando y salas de Batería se empleará el mismo sistema de llaves maestras.

8.2.10 Residuos

Con el fin de evitar el vertido involuntario de residuos industriales al terreno, alcantarillado o cauces públicos se realizará un depósito recolector de aceite, siguiendo los criterios descritos en SFH004.

El depósito recolector de aceite será estanco y con capacidad para contener el volumen total de aceite de un Transformador, más el volumen de agua que pueda recibir del sistema contra incendios y la propia de la lluvia. Este volumen adicional equivaldrá al 30% del volumen total de un Transformador, por tanto, el volumen total del depósito será el equivalente a 1,3 veces el volumen del Transformador.

El depósito recolector se construirá totalmente estanco sin desagüe. El vaciado del mismo se realizará mediante una bomba de accionamiento manual a un contenedor controlado

Las características constructivas serán las indicadas en los Proyectos Tipo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

8.2.11 Luminarias

Según el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, se aplicará el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Aluminado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, con el fin de mejorar la eficiencia y el ahorro energético, así como limitar el resplandor luminoso nocturno y reducir la luz molesta.

El alumbrado del parque de intemperie se realizará mediante proyectores estancos (grado de protección IP-65), instalados en soportes independientes, con 2 proyectores por soporte, situados alrededor del parque a una altura de 3 m. Incorporarán equipo auxiliar de encendido y lámparas tubulares de 250 W de vapor de sodio de alta presión, la potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar no superará los 277 W. Dichos proyectores tendrán un rendimiento superior al 55% y un factor de utilización mayor o igual a 0,25.

Los proyectores estarán distribuidos en dos grupos, con alimentación y protección independiente, de forma que el encendido de un grupo de un nivel medio de iluminación de 5 lux. El encendido de los dos grupos dará un nivel medio de iluminación de 20 lux.

El alumbrado del primer grupo de proyectores será permanente y será controlado mediante célula fotoeléctrica, teniendo la posibilidad de operar sobre ellos también de forma manual, el segundo grupo de proyectores se encenderán de forma manual cuando se precisen efectuar trabajos nocturnos.

Se pondrá especial cuidado en el diseño de las orientaciones de proyectores, incluyendo las recomendaciones para montaje perimetral, con objeto de evitar los deslumbramientos del personal en la realización de trabajos en las zonas, así como para las personas que circulen por los viales.

Al ser orientables, se situarán de tal forma que mediante el apuntamiento adecuado se puedan realizar trabajos de inspección y mantenimiento en cualquier zona dentro del parque intemperie. Mediante la orientación de los proyectores se podrá modificar la zona con mayor iluminación para que coincida con aquella donde se van a realizar los trabajos de mantenimiento con mayor frecuencia.

8.3 PRUEBAS Y ENSAYOS

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales que han de emplearse en las obras reúnen las condiciones adecuadas, se verificarán por el Director de Obra, o bien si éste lo considera conveniente, por el Laboratorio que estime oportuno.

Una vez terminado el montaje de cada uno de los materiales y equipos, se realizarán las pruebas o ensayos que se juzguen necesarios para asegurarse que aquél se ha realizado de acuerdo con las Normas y Reglamentos.

Los ensayos serán atestiguados por los representantes de E-DISTRIBUCIÓN y del Contratista, a menos que se renuncie a ello por escrito. El Contratista deberá avisar a E-DISTRIBUCIÓN antes de que se efectúen los ensayos.

El Contratista facilitará a E-DISTRIBUCIÓN dos copias certificadas de los resultados de los ensayos.

El que testifique o no un ensayo, no libera al Contratista de la responsabilidad de cumplir plenamente con los requisitos de esta Especificación.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán por cuenta del Contratista.

Se efectuarán las siguientes pruebas o ensayos, sin que esta relación sea limitativa:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visitado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

- Comprobación general de las instalaciones disposición, nivelación, verticalidad, conexiona-do, par de apriete de la tornillería, terminación de cables y apriete de bornas de cuadros, etc.
- Pruebas de funcionamiento mecánico de los equipos (manual).
- Comprobación de fases.
- Ensayos para localización de posibles cortocircuitos.
- Ensayos para localización de derivaciones a tierra o conexiones equivocadas.
- Pruebas necesarias para cumplir con la garantía de los fabricantes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES

9 PUESTA EN MARCHA Y SERVICIO

El Adjudicatario deberá realizar las pruebas y puesta en marcha de los equipos e instalaciones, basándose en la normativa anteriormente citada y en los Protocolos de Pruebas indicadas en las normas y estándares de E-DISTRIBUCIÓN o en su defecto, los indicados por el Gestor.

El Adjudicatario deberá realizar la Puesta en Marcha de los equipos de Protecciones, Telecontrol y Comunicaciones, con las empresas recomendadas por E-DISTRIBUCIÓN u otra previa aprobación por el Gestor.

El Adjudicatario deberá cumplimentar los distintos Protocolos de Recepción, de los equipos e instalaciones, antes de la Puesta en Servicio.

La Puesta en Servicio la realizará el Adjudicatario bajo la dirección del Gestor.

El Adjudicatario cumplimentará el permiso de Puesta en Marcha ante el Organismo Oficial. (Industria)

9.1 SECUENCIA A SEGUIR ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA

De un modo no exhaustivo se describen las principales actividades que deben realizarse antes de la puesta en marcha.

9.1.1 Verificaciones previas a la energización en A.T.:

- Verificación de los tenses y flechas de las conexiones tensadas.
- Verificación del conexionado de la aparatenta de toda la instalación.
- Verificar el valor nominal de tensión en los equipos y demás características de la aparatenta que sean correctas.
- Comprobación, a muestreo, el apriete de la tornillería en las conexiones, aparatenta y estructura metálica.
- Verificar el ajuste y puesta a punto de los seccionadores:
 - Enclavamientos eléctricos y mecánicos.
 - Mandos locales.
 - Control de la resistencia de contacto.
 - Aislamiento.
 - Velocidad de apertura – cierre.
- Verificar el ajuste y puesta a punto de los interruptores:
 - Enclavamientos eléctricos y mecánicos.
 - Mandos locales.
 - Control de la resistencia de contacto.
 - Aislamiento.
 - Velocidad de cierre – apertura.
 - Tiempos de actuación cierre – apertura (bloques de contacto).
 - Sincronismo entre fases y entre los contactos cierre – apertura.

9.1.2 Verificaciones previas a la energización en armarios y circuitos de control y protección:

- Verificación del conexionado, de acuerdo con los esquemas correspondientes.
- Realizar las pruebas de aislamiento de cada uno de los aparatos.
- Verificar la separación de las polaridades y respecto a tierra (cc y ca).
- Verificar el valor nominal de tensión y demás características sean correctas (aparatos y equipos).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

PLIEGO DE CONDICIONES

- Identificación de circuitos (corrientes = rojo, tensión = azul o verde, cc = amarillo, etc), según la norma E-DISTRIBUCIÓN
- Comprobación de la ausencia de conexiones sueltas o mal apriete de Bornes.
- Comprobar etiquetado de cables.

- Comprobar la puesta a tierra de las pantallas de los cables y su etiquetado (longitud del raballo de tierra).
- Comprobar la relación de los transformadores auxiliares y su concordancia con la relación elegida (T/T y T/I).
- Comprobación de la polaridad de los transformadores aux. (T/T y T/I).

9.2 SECUENCIA A SEGUIR PARA LA P.E.M. CIRCUITO CONTROL Y PROTECCIÓN

De un modo exhaustivo, se describen las principales actividades a realizar en la puesta en marcha "en caliente" de los circuitos de control y protección.

Generales:

- Comprobación Servicios auxiliares ca.
- Comprobación Servicios auxiliares cc.
- Comprobación independencia de los circuitos de baterías.
- Sistema Integrado de control y protección: Comprobación local de todas las señales, mandos y medidas.

Para cada Posición:

- Maniobra: local desde el armario de la propia celda, desde el Terminal Local (PC) y desde el Centro de Control.
- Enclavamientos.
- Circuitos intensidad y tensión: inyección de corriente y tensión, comprobando los aparatos de medida, protección y convertidores.
- Protecciones: protocolos de ajuste.
- Protección embarrado:

Por cada celda unión de barras:

- Protección diferencial o modificación de corrientes de la misma.

Otras pruebas:

- SICOP modificación de la programación y pruebas funcionamiento.
- Equipos de comunicación.
- Programación Centro de Control.
- Pruebas Comunicaciones.
- Prueba desde Centro de Control.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visorio.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
PLIEGO DE CONDICIONES**

10 INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA

10.1 DOCUMENTACIÓN AS-BUILT

Una vez terminado las obras, el contratista facilitará una colección completa de los planos del proyecto sobre las que se indicarán las variaciones efectuadas durante las obras. Dichas colecciones serán "Plano de obra ejecutada".

A la Recepción Provisional deberá entregar una copia de los CD's y cuatro copias en papel de los documentos y planos, según:

- Documentos "as built" de acuerdo con lista de documentos.
- Colección de planos en formato DIN A-4 excepto los de escalas superiores a 1/100 que se realizarán en formato DIN A-3.
- Toda esta documentación se encuadernará en archivadores tamaño DIN A-4 con funda, tipo ELBA mod. 75407 ó similar, de dos taladros.
- Documentos de Control de Calidad. Deberán entregar una copia de la misma a medida que se realicen los controles de calidad solicitados en este Pliego.
- Documento de la Puesta en marcha.
- Complimentación de los protocolos de Puesta en marcha normalizados, suministrados por E-DISTRIBUCIÓN, si los hubiere, o los protocolos alternativos presentados por el Adjudicatario.
- Deberán entregarse todos los originales debidamente archivados y clasificados en archivadores tamaño DIN.

10.2 REGISTROS DE CALIDAD

E-DISTRIBUCIÓN se reserva el derecho de inspeccionar las instalaciones mientras se realiza el montaje de los materiales.

El hecho de que E-DISTRIBUCIÓN o sus Representantes hayan inspeccionado el montaje o testificado las pruebas o no hayan rechazado cualquier parte de la instalación, no eximirá al Contratista de la responsabilidad de instalar los equipos de acuerdo con los requisitos del contrato.

Las instalaciones estarán sujetas a un programa de control de calidad de acuerdo con las Condiciones de Inspección correspondientes.

10.3 GARANTÍAS

El Contratista garantizará todo su trabajo y suministros realizados contra cualquier clase de fallo o deterioro, por un período definido en las condiciones comerciales, desde la fecha de puesta en servicio de las mismas.

La obligación del Contratista bajo estas garantías será subsanar, en el menor tiempo posible, todos los defectos de las instalaciones realizadas que se produzcan dentro del período definido en las condiciones comerciales desde la fecha de su puesta en marcha, con tal de que E-DISTRIBUCIÓN mande al Contratista notificación por escrito y pruebas satisfactorias de tal defecto. Si parte de la instalación después de ser investigada resulta ser prueba defectuosa, el Contratista cargará con todos los gastos que origine la reparación del defecto.

La garantía que cubra cualquiera de las partes de la instalación que sea remplazada o reparada por el Contratista bajo las condiciones anteriores, se hará efectiva de nuevo por un período definido en las condiciones comerciales.

Zaragoza, a 31 de julio de 2023

**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA**



Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado nº 8175 del C.O.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

ANEXO N.º 3
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNB951P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
DE LA CONSTRUCCIÓN**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV,
NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

ÍNDICE

1	MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO	3
2	DEFINICIONES	4
3	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS	6
3.1	PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES	6
3.2	PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA	6
3.3	PREVENCIÓN EN ALMACENAMIENTO EN OBRA	7
4	CANTIDAD DE RESIDUOS	8
5	REUTILIZACIÓN	11
6	SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	12
7	INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	13
8	TRATAMIENTO Y DESTINO FINAL	14
9	PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS.....	15
9.1	OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.....	15
9.2	GESTIÓN DE RESIDUOS	15
9.3	DOCUMENTACIÓN	16
9.4	NORMATIVA	17
10	ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS.....	18
11	FIANZA.....	19
12	DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV GESTIÓN DE RESIDUOS

1 MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO

Se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos en cumplimiento de los preceptos técnicos y administrativos recogidos en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Para el resto de los residuos generados, en la fase de obras, se cumplirán las previsiones recogidas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de Construcción y Demolición.

Por último, se cumplirá lo expuesto en el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado. y el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

El presente Estudio de Gestión, regulará la producción y gestión de los residuos industriales, peligrosos y no peligrosos y de residuos de construcción y de demolición.

Principalmente, se realiza este estudio para cumplir con el Artículo 5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que establece entre las obligaciones del poseedor de los residuos de construcción y de demolición, presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4 y 5 de dicho Real Decreto.

Este estudio, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión de los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la CANTIDAD, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto pertinente a efectos del EEE, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de MEDIDAS para LA PREVENCIÓN de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las prescripciones del PLIEGO de PRESCRIPCIONES técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra.
- Un INVENTARIO de los RESIDUOS PELIGROSOS que se generarán.

Los datos informativos de la obra son:

Proyecto: SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV.

Presupuesto Ejecución Material: 2.842.256 € (+IVA)

Dirección de la Obra: Calamocha

Localidad: Calamocha

Provincia: Teruel

Promotor: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L. Unipersonal

N.I.F. del Promotor: B- 82846817



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV GESTIÓN DE RESIDUOS

2 DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residuo:** Según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.

- **Residuo peligroso:** residuo que presenta una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I y aquél que sea calificado como residuo peligroso por el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que contengan restos de sustancias o preparados peligrosos o estén contaminados por ellos, a no ser que se demuestre que no presentan ninguna de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo de la Ley 7/2022, de 8 de abril.

- **Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

- **Residuo inerte:** Los residuos definidos en el artículo 2.a) del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni biodegradables; ni reaccionan con los materiales con los que entran en contacto ni física, ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. Los residuos inertes deben presentar un contenido de contaminantes insignificante y, del mismo modo, el potencial de lixiviación de estos contaminantes, así como el carácter ecotóxico de los lixiviados debe ser igualmente insignificante. Los residuos inertes y sus lixiviados no deben suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.

- **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto pertinente a efectos del EEE.

- **Productor de residuos:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

- **Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulado sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/Visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV GESTIÓN DE RESIDUOS

- **Gestor de residuos:** La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- **Reutilización:** cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

- **Reciclado:** toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

- **Valorización:** cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

- **Eliminación:** cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o materiales, siempre que estos no superen el 50 % en peso del residuo tratado, o el aprovechamiento de energía.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

3.1 PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

3.2 PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

3.3 PREVENCIÓN EN ALMACENAMIENTO EN OBRA

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA238032 http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30
12/9 2023
Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa) Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

4 CANTIDAD DE RESIDUOS

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto pertinente a efectos del EEE.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia las ratios estándar publicados en el país sobre volumen y tipificación de residuos más extendidos y aceptados. Dichas ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo los ratios establecidos para "proyectos tipo" no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades por lo que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

- CÓDIGOS LER Y DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO EN OBRA:

A.1.: RESIDUOS Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
x	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06

A.2.: RESIDUOS Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Madera		
x	17 02 01	Madera
2. Metales		
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 05	Hierro y Acero
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
3. Papel		
x	20 01 01	Papel
4. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
5. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio
6. Yeso		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RESIDUOS: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

RESIDUOS: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
2. Potencialmente peligrosos y otros		
x	13 02 05	Aceites usados
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

-TONELADAS, DENSIDAD Y VOLUMEN DE LOS RESIDUOS:

GESTION DE RESIDUOS				
Estimación de residuos en obra nueva				
Superficie Construida total	798,00	m ²		
Volumen de residuos (S x 0,01)	7,98	m ³		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	0,50	Tn/m ³		
Toneladas de residuos	3,99	Tn		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	128,00	m ³		
Presupuesto estimado de la obra	2.842.256,00	€		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	71.056,40	€	1,00 -2,50 % del PEM)	
A.1.: RESIDUOS Nivel I				
Evaluación teórica del peso por tipología de residuos		Tn Toneladas de cada tipo de residuos	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		166,40	1,30	128,00
A.2.: RESIDUOS Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% % de peso	Tn Toneladas de cada tipo de residuos	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V m ³ Volumen de Residuos
RESIDUOS: Naturaleza no pétreo				
1. Madera	0,050	0,20	0,60	0,33
2. Metales	0,240	0,96	1,50	0,64
3. Papel	0,040	0,16	0,90	0,18
4. Plástico	0,040	0,16	0,90	0,18
5. Vidrio	0,001	0,00	0,50	0,01
6. Yeso	0,045	0,18	1,20	0,15
TOTAL estimación	0,416	1,66		1,48
RESIDUOS: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,150	0,60	1,50	0,40
2. Hormigón	0,320	1,28	1,50	0,85
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,004	0,02	1,50	0,01
TOTAL estimación	0,474	1,89		1,26
RESIDUOS: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,28	0,90	0,31
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,16	0,50	0,32
TOTAL estimación	0,110	0,44		0,63
TOTAL		1,000	3,99	3,37

Total Toneladas de Residuos: 3,99 Tn

Total Volumen de Residuos: 3,37 m³

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

5 REUTILIZACIÓN

Se incluye a continuación detalle de los residuos generados en obra que se reutilizarán entendiéndose por ello el empleo de los mismos para el mismo fin para el que fueron diseñados originariamente.

Resulta evidente que estos residuos se separarán convenientemente y su destino final será la reutilización, por tanto, estas cantidades no están incluidas en las tablas que sobre separación de residuos y destino final se incluyen en este mismo documento.

-CÓDIGOS LER Y DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO EN OBRA:

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
CÓDIGO LER : 17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. DESTINO: RESTAURACIÓN UBICACIÓN: EN PROPIA OBRA
CÓDIGO LER : 17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06. DESTINO: RESTAURACIÓN UBICACIÓN: EN PROPIA OBRA

-TONELADAS, DENSIDAD Y VOLUMEN DE LOS RESIDUOS:

		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de residuos		Toneladas de cada tipo de residuos	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		166,40	1,30	128,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

6 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Hormigón	80 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 Tn
Metal	2 Tn
Madera	1 Tn
Vidrio	1 Tn
Plástico	0,5 Tn
Papel y cartón	0,5 Tn

En nuestro caso, no se superan las toneladas límites indicadas, por tanto, no se realizará separación de los residuos descritos en la tabla anterior.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNB91P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

7 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Se incluye a continuación un inventario de los residuos peligrosos que se generarán en obra. Los mismos se retirarán de manera selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

-CÓDIGOS LER Y DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO EN OBRA:

RESIDUOS: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
2. Potencialmente peligrosos y otros	
13 02 05	Aceites usados
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos

-TONELADAS, DENSIDAD Y VOLUMEN DE LOS RESIDUOS:

RESIDUOS: Potencialmente peligrosos y otros	Tn	d	V
1. Basuras	0,07	0,28	0,31
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,04	0,16	0,32
TOTAL estimación	0,11	0,44	0,63



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=#N739>
FCMIBG1P30

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

8 TRATAMIENTO Y DESTINO FINAL

A.1.: RESIDUOS Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
x	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06

Tratamiento	Destino	Cantidad
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	98,45
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	29,55

A.2.: RESIDUOS Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Madera		
x	17 02 01	Madera
2. Metales		
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 05	Hierro y Acero
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
3. Papel		
x	20 01 01	Papel
4. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
5. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio
6. Yeso		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,20
Reciclado		0,09
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,62
Reciclado		0,25
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,16
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,16
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,08
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,18

RESIDUOS: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,14
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,48
Reciclado / vertedero	Planta de reciclaje RCD	1,28
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	202,01
Reciclado / vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,01

RESIDUOS: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
2. Potencialmente peligrosos y otros		
x	13 02 05	Aceites usados
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado / vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,28
Deposito / tratamiento		0,10
Deposito / tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,01
Deposito / tratamiento		0,04
Deposito / tratamiento		0,01

Gestor autorizado RNPs: Gestor autorizado de Residuos No Peligrosos
 Gestor autorizado RPs: Gestor autorizado de Residuos Peligrosos
 Planta de reciclaje RCD: Planta de reciclaje Residuos de Construcción y Demolición
 Planta de reciclaje RSU: Residuos Sólidos Urbanos

COGITAR
 http://cogitar.com
 VISA/DINER/MAESTRO/AMERICAN EXPRESS
 438032
 PROFESIONAL
 SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV GESTIÓN DE RESIDUOS

9 PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS

9.1 OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

9.2 GESTIÓN DE RESIDUOS

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV GESTIÓN DE RESIDUOS

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, RNPs, RPs, RSU, RPs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de los distintos residuos deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

9.3 DOCUMENTACIÓN

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto pertinente a efectos del EEE.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto pertinente a efectos del EEE.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCNNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

9.4 NORMATIVA

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto pertinente a efectos del EEE.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

10 ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

Cálculo sin fianza

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS (sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m ³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	128,00	4,00	512,00	0,0180
				0,0180
A2 RCDs Nivel II				
Residuos Naturaleza Pétreo	1,26	10,00	12,61	0,0004
Residuos Naturaleza no Pétreo	1,48	10,00	14,83	0,0005
Residuos Pot. Peligrosos	0,63	10,00	6,30	0,0002
				0,0012
A.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.-% Presupuesto hasta cubrir Residuos Nivel I			0,00	0,0000
B2.-% Presupuesto hasta cubrir Residuos Nivel II			5.650,78	0,1988
B3.-% Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			2.842,26	0,1000
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS			9038,77	0,3180



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNB91P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

11 FIANZA

Con el fin de garantizar las obligaciones derivadas de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición según el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, las entidades locales podrán exigir el pago de una fianza o garantía financiera equivalente que garantice la correcta gestión de los residuos, previo al otorgamiento de la licencia urbanística.

Una vez demostrado por parte del productor la correcta gestión de los residuos de la construcción se proceda a la devolución de dicha fianza.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT99LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV,
NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV
GESTIÓN DE RESIDUOS**

12 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

La documentación gráfica necesaria se encuentra incluida en el documento "Planos".

Zaragoza, a 31 de julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA



Fdo.: Alberto Salvador Lapiedra

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado nº 8175 del C.O.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

ANEXO N.º 4
LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PNT9QLFCMNB951P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

El valor del campo magnético en cualquier punto próximo a la subestación depende de las intensidades que circulan por los conductores de la misma.

Según la ley de Biot-Savart el módulo del campo magnético creado por un conductor de longitud infinita por el que circula una corriente dada, en un punto cualquiera del espacio se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2 \pi R}$$

Siendo:

- I: Corriente que circula por el conductor
- μ_0 : Permeabilidad magnética del vacío: $4 \pi \cdot 10^{-7}$
- R: Distancia del cable al punto de cálculo

Todas las unidades en el Sistema internacional.

En el caso que nos ocupa, la corriente más elevada debido a la reforma es la del transformador lado 132kV, 874.77A (200MVA). La distancia mínima del tendido más próximo al exterior de la subestación es aproximadamente de 18,50 metros.

Con los valores del párrafo anterior, el valor del campo magnético en el límite exterior de la instalación es de 9,46 microTeslas, valor inferior al límite fijado por el RD 1066/2001 de 100 microTeslas.

En cualquier caso, el valor real será inferior al calculado anteriormente por las siguientes razones:

- La fórmula utilizada es válida para un conductor de longitud infinita. Para el caso de conductores reales de longitud finita, el campo generado es menor.
- La distancia supuesta del cable al exterior es la menor posible, la real dependerá de los detalles constructivos del transformador, que será en cualquier caso igual o superior a la considerada.
- No se tiene en cuenta la disposición real de los cables. Una disposición adecuada de los cables (al tresbolillo), reduce considerablemente el valor del campo magnético generado.
- No se considera el apantallamiento de los cables, que también contribuye a reducir el campo magnético en el exterior de los mismos.

Además, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles.
- Se dispondrán los cables enterrados a tresbolillo de forma que se minimice el campo magnético generado por los mismos.

Zaragoza, a 31 de julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA



Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado n.º 8175 del C.O.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCNNB91P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV,
NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV**

**ANEXO N.º 5
JUSTIFICACIÓN RED DE PUESTA A TIERRA**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/Visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV Y 20kV

JUSTIFICACIÓN DE LA RED DE TIERRA DE LA SUBESTACIÓN

Según los datos facilitados por E-distribución, la subestación cuenta con una red de tierra subterránea diseñada según los criterios de la normativa interna de E-distribución y los reglamentos electrotécnicos aplicables.

Criterios de diseño del sistema:

Tiempo de despeje de falta	1 seg.
Intensidad de defecto	8 kA (132kV)
Resistencia del cuerpo humano	1.000 Ohm.

En la actualidad, la red existente cumple con los límites aplicables de tensiones de paso y contacto.

La ampliación a efectuar en la subestación no supone variación significativa de la corriente de defecto a tierra y tiempo de despeje de falta y por tanto de los valores de tensiones de paso y contacto que pueden aparecer en la instalación.

Zaragoza, a 31 de julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA



Fdo.: Alberto Salvador Lapiedra

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado nº 8175 del C.O.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNB91P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV,
NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV**

**ANEXO N.º 6
CÁLCULO DE CONDUCTORES AISLADOS**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

SUBESTACION CALAMOCHA 220/132/45/20kV

Cálculo cables aislados MT. Datos de partida del diseño:

Tensión MT nominal de la Instalación	20 kV
Potencia transformador TR-3	15 MVA
Potencia transformador TR-4	12,5 MVA
Cable LA-110	300,39 A
Cable LA-56	188,29 A
Potencia BBCC	2,4 kVA
Potencia trafo SSAA	160 kVA

CALCULO INTENSIDADES MAXIMAS REGIMEN CONTINUO

Transformador TR-3 lado MT (sobrecarga 10%)	476,31 A
Transformador TR-4 lado MT (sobrecarga 10%)	396,93 A
Posiciones 162, 165 y 167 (Cable LA-110)	300,39 A
Posiciones 161, 163 y 164 (Cable LA-56)	188,29 A
Batería de condensadores	69,28 A
Transformador SSAA	4,62 A

CALCULO INTENSIDADES MAXIMAS SECCIONES ELEGIDAS

Cable transformador TR-3 lado MT

Tipo conductor	Cu
Sección	630 mm ²
Aislamiento	XLPE
Tipo de instalación	Bajo tubo
<u>Intensidad máxima admisible</u>	545 A
Factores corrección:	
Nº ternas	2,00
Ternas en contacto	0,8
<u>Intensidad máxima admisible corregida</u>	872 A
Tiempo duración cortocircuito	1,00 s
<u>Intensidad de cortocircuito</u>	90,09 kA

Cable transformador TR-4 lado MT

Tipo conductor	Cu
Sección	630 mm ²
Aislamiento	XLPE
Tipo de instalación	Bajo tubo
<u>Intensidad máxima admisible</u>	545 A
Factores corrección:	
Nº ternas	2,00
Ternas en contacto	0,8
<u>Intensidad máxima admisible corregida</u>	872 A
Tiempo duración cortocircuito	1,00 s
<u>Intensidad de cortocircuito</u>	90,09 kA

Cable línea Cucalón (Pos. 161)

Tipo conductor	Al
Sección	240 mm ²
Aislamiento	XLPE
Tipo de instalación	Bajo tubo
<u>Intensidad máxima admisible</u>	320 A
Factores corrección:	
Nº ternas	1,00
<u>Intensidad máxima admisible corregida</u>	320 A
Tiempo duración cortocircuito	1,00 s
<u>Intensidad de cortocircuito</u>	22,56 kA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://colgitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PNT9QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Cable línea Daroca (Pos. 162)

Tipo conductor	Al
Sección	240 mm2
Aislamiento	XLPE
Tipo de instalación	Bajo tubo
<u>Intensidad máxima admisible</u>	320 A
Factores corrección:	
Nº temas	1,00
<u>Intensidad máxima admisible corregida</u>	320 A
Tiempo duración cortocircuito	1,00 s
<u>Intensidad de cortocircuito</u>	22,56 kA

Cable línea Calamocha Norte (Pos. 163)

Tipo conductor	Al
Sección	240 mm2
Aislamiento	XLPE
Tipo de instalación	Bajo tubo
<u>Intensidad máxima admisible</u>	320 A
Factores corrección:	
Nº temas	1,00
<u>Intensidad máxima admisible corregida</u>	320 A
Tiempo duración cortocircuito	1,00 s
<u>Intensidad de cortocircuito</u>	22,56 kA

Cable línea Calamocha Sur (Pos. 164)

Tipo conductor	Al
Sección	240 mm2
Aislamiento	XLPE
Tipo de instalación	Bajo tubo
<u>Intensidad máxima admisible</u>	320 A
Factores corrección:	
Nº temas	1,00
<u>Intensidad máxima admisible corregida</u>	320 A
Tiempo duración cortocircuito	1,00 s
<u>Intensidad de cortocircuito</u>	22,56 kA

Cable línea Caminreal (Pos. 165)

Tipo conductor	Al
Sección	240 mm2
Aislamiento	XLPE
Tipo de instalación	Bajo tubo
<u>Intensidad máxima admisible</u>	320 A
Factores corrección:	
Nº temas	1,00
<u>Intensidad máxima admisible corregida</u>	320 A
Tiempo duración cortocircuito	1,00 s
<u>Intensidad de cortocircuito</u>	22,56 kA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB91P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Cable línea Monreal (Pos. 167)

Tipo conductor	AI
Sección	240 mm2
Aislamiento	XLPE
Tipo de instalación	Bajo tubo
<u>Intensidad máxima admisible</u>	320 A
Factores corrección:	
Nº temas	1,00
<u>Intensidad máxima admisible corregida</u>	320 A
Tiempo duración cortocircuito	1,00 s
<u>Intensidad de cortocircuito</u>	22,56 kA

Cable Batería de Condensadores

Tipo conductor	AI
Sección	240 mm2
Aislamiento	XLPE
Tipo de instalación	Bajo tubo
<u>Intensidad máxima admisible</u>	320 A
Factores corrección:	
Nº temas	1,00
<u>Intensidad máxima admisible corregida</u>	320 A
Tiempo duración cortocircuito	1,00 s
<u>Intensidad de cortocircuito</u>	22,56 kA

Cable transformador SSAA lado MT

Tipo conductor	AI
Sección	95 mm2
Aislamiento	XLPE
Tipo de instalación	Bajo tubo
<u>Intensidad máxima admisible</u>	190 A
Factores corrección:	
Nº temas	1,00
<u>Intensidad máxima admisible corregida</u>	190 A
Tiempo duración cortocircuito	1,00 s
<u>Intensidad de cortocircuito</u>	8,93 kA

Para todos los cables, las corrientes en régimen permanente son inferiores a las corrientes admisibles de los cables seleccionados.
De igual forma, las corrientes de cortocircuito soportadas por los cables seleccionados son superiores a las corrientes de cortocircuito presentes en la instalación para la tensión MT, a excepción del cable de SSAA. El cable está protegido por un fusible de alto poder de ruptura de 25A. Por tanto queda protegido.

Zaragoza, a 31 de julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado nº 8175 del C.O.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV,
NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV**

**ANEXO N.º 7
CÁLCULO DE CONDUCTORES DESNUDOS**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/Visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PNT9QLFCMNB9S1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV
CALCULO DE CABLES DESNUDOS REGIMEN PERMANENTE
EFFECTOS TERMICOS DE CORTOCIRCUITO Y EFECTO CORONA
s/CEI 865/1993+Ccorrigenum 1995 / UNE EN 60865-1
DATOS DE DISEÑO

POSICIÓN UNIÓN LONGITUDINAL BARRAS 132 kV.

Potencia	S	200	MVA
Tensión nominal	U1	132	kV
Intensidad	I1	874,7731351	A
Intensidad de cortocircuito	Icc	7,4	kA
Separación entre fases	a	3	m

Datos del conductor

Denominación	LA-455
Montaje	DUPLEX
Numero de conductores	2,0
Diametro del circulo que delimita los conductores	20,0 cm
Sección conductor	Sc 454,5 mm2
Sección total	St 909 mm2
Diametro aparente conductor	Diamc 27,72 mm
Densidad de corriente admisible del conductor reg. permanente	1,676390386 A/mm2
Corriente maxima admisible en regimen permanente	1523,838861 A
	Cumple

Corriente termica de c.c.

La intensidad térmica de cortocircuito será

$$I_{\theta} = I_k \sqrt{m + n}$$

Iθ	8,1 kA
m	0,20 fig. 2
n	1,00 fig. 1

Con las condiciones de funcionamiento máximas previstas y con la gráfica de la figura 3 la densidad máxima de corriente será I_{or} x Sección del conductor

I _{or}	85,0 A/mm2 fig. 3
I _{or.S}	77,3 kA
	> Iθ Cumple

EFFECTO CORONA 132kV

La expresión de Peek permite determinar el valor de la tensión crítica disruptiva de fase

Tensión nominal Un 132,0 kV

$$U_c = mc.mt. \delta. 21,1 r_1. Ln \left(\frac{D}{r_1} \right)$$

Uc 165,641 kV

Coefficiente de forma	mc	0,830
Coefficiente medioambiental	mt	0,800
Densidad elativa del aire	δ	0,866
Altura sobre el nivel del mar	H	884,000 m
Presión atmosferica	h	680,146 mm Hg
Temperatura	t	35,000 °C
Radio del conductor	r1	1,386 cm
D:conductores dispuestos en un plano horizaontal y con igual		
Distancia geometrica media entre conductores	D	377,976 cm
Coefficiente de corrección para cables no simplex	b	0,569
		Cumple



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

POSICIÓN LÍNEA EL TOLLO 132 kV.

Potencia	S	100	MVA
Tensión nominal	U1	132	kV
Intensidad	I1	437,3865676	A
Intensidad de cortocircuito	Icc	7,4	kA
Separación entre fases	a	3	m

Datos del conductor

Denominación	LA-455		
Montaje	SIMPLEX		
Numero de conductores			1,0
Diametro del circulo que delimita los conductores			2,8 cm
Sección conductor	Sc	454,5	mm2
Sección total	St	454,5	mm2
Diametro aparente conductor	Diamc	27,72	mm
Densidad de corriente admisible del conductor reg. permanente		1,676390386	A/mm2
Corriente maxima admisible en regimen permanente		761,9194306	A
		Cumple	

Corriente termica de c.c.

La intensidad térmica de cortocircuito será

$$I_{\theta} = I_k \sqrt{m + n}$$

I_θ	8,1 kA
m	0,20 fig. 2
n	1,00 fig. 1

Con las condiciones de funcionamiento máximas previstas y con la gráfica de la figura 3 la densidad máxima de corriente será I_{or} x Sección del conductor

I _{or}	85,0 A/mm2 fig. 3
I _{or.S}	38,6 kA
	> I_θ Cumple

EFFECTO CORONA 132kV

La expresión de Peek permite determinar el valor de la tensión crítica disruptiva de fase

Tensión nominal Un 132,0 kV

$$U_c = mc.mt. \delta. 21,1 r_1. Ln \left(\frac{D}{r_1} \right)$$

Uc	94,299 kV
----	-----------

Coefficiente de forma	mc	0,830
Coefficiente medioambiental	mt	0,800
Densidad elativa del aire	δ	0,866
Altura sobre el nivel del mar	H	884,000 m
Presión atmosferica	h	680,146 mm Hg
Temperatura	t	35,000 °C
Radio del conductor	r1	1,386 cm
D:conductores dispuestos en un plano horizaontal y con igual		
Distancia geometrica media entre conductores	D	377,976 cm
Coefficiente de corrección para cables no simplex	b	1,000
		Cumple



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCNMN131P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

POSICIÓN TRAF0 TR-3 LADO 132 kV.

Potencia	S	15	MVA
Tensión nominal	U1	132	kV
Intensidad	I1	65,60798514	A
Intensidad de cortocircuito	Icc	7,4	kA
Separación entre fases	a	3	m

Datos del conductor

Denominación	LA-455		
Montaje	SIMPLEX		
Numero de conductores			1,0
Diametro del circulo que delimita los conductores			2,8 cm
Sección conductor	Sc	454,5	mm2
Sección total	St	454,5	mm2
Diametro aparente conductor	Diamc	27,72	mm
Densidad de corriente admisible del conductor reg. permanente		1,676390386	A/mm2
Corriente maxima admisible en regimen permanente		761,9194306	A
		Cumple	

Corriente termica de c.c.

La intensidad térmica de cortocircuito será

$$I_{\theta} = I_k \sqrt{m + n}$$

I_θ	8,1 kA
m	0,20 fig. 2
n	1,00 fig. 1

Con las condiciones de funcionamiento máximas previstas y con la gráfica de la figura 3 la densidad máxima de corriente será I_{or} x Sección del conductor

I _{or}	85,0 A/mm2 fig. 3
I _{or.S}	38,6 kA
	> I_θ Cumple

EFEECTO CORONA 132kV

La expresión de Peek permite determinar el valor de la tensión crítica disruptiva de fase

Tensión nominal Un 132,0 kV

$$U_c = mc.mt. \delta. 21,1 r_1. Ln \left(\frac{D}{r_1} \right)$$

Uc	94,299 kV
----	-----------

Coefficiente de forma	mc	0,830
Coefficiente medioambiental	mt	0,800
Densidad elativa del aire	δ	0,866
Altura sobre el nivel del mar	H	884,000 m
Presión atmosferica	h	680,146 mm Hg
Temperatura	t	35,000 °C
Radio del conductor	r1	1,386 cm
D:conductores dispuestos en un plano horizaontal y con igual		
Distancia geometrica media entre conductores	D	377,976 cm
Coefficiente de corrección para cables no simplex	b	1,000
		Cumple



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://colitiara.gov.es/visado.nref/ValidarCS.aspx?CSV=PN799LFCNMN1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

POSICIÓN TRAF0 TR-6 LADO 132 kV.

Potencia	S	200	MVA
Tensión nominal	U1	132	kV
Intensidad	I1	874,7731351	A
Intensidad de cortocircuito	Icc	7,4	kA
Separación entre fases	a	3	m

Datos del conductor

Denominación	LA-280
Montaje	DUPLEX
Numero de conductores	2,0
Diametro del circulo que delimita los conductores	20,0 cm
Sección conductor	Sc 281,1 mm2
Sección total	St 562,2 mm2
Diametro aparente conductor	Diamc 21,8 mm
Densidad de corriente admisible del conductor reg. permanente	1,952987445 A/mm2
Corriente maxima admisible en regimen permanente	1097,969541 A

Corriente termica de c.c.

La intensidad térmica de cortocircuito será

$$I_{\theta} = I_k \sqrt{m + n}$$

I_θ	8,1 kA
m	0,20 fig. 2
n	1,00 fig. 1

Con las condiciones de funcionamiento máximas previstas y con la gráfica de la figura 3 la densidad máxima de corriente será I_{or} x Sección del conductor

I _{or}	85,0 A/mm2 fig. 3
I _{or.S}	47,8 kA

> I_θ **Cumple**

EFECTO CORONA 132kV

La expresión de Peek permite determinar el valor de la tensión crítica disruptiva de fase

Tensión nominal	Un	132,0 kV
-----------------	----	----------

$$U_c = mc.mt. \delta. 21,1 r_1. Ln \left(\frac{D}{r_1} \right)$$

Coeficiente de forma	mc	0,830
Coeficiente medioambiental	mt	0,800
Densidad elativa del aire	δ	0,866
Altura sobre el nivel del mar	H	884,000 m
Presión atmosferica	h	680,146 mm Hg
Temperatura	t	35,000 °C
Radio del conductor	r1	1,090 cm
D:conductores dispuestos en un plano horizaontal y con igual		
Distancia geometrica media entre conductores	D	377,976 cm
Coeficiente de corrección para cables no simplex	b	0,555

Cumple



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://colitiara.gov.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCNMN1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa) SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

POSICIÓN TRAF0 TR-6 LADO 220 kV.

Potencia	S	200	MVA
Tensión nominal	U1	220	kV
Intensidad	I1	524,8638811	A
Intensidad de cortocircuito	Icc	7,4	kA
Separación entre fases	a	4	m

Datos del conductor

Denominación	LA-280		
Montaje	DUPLEX		
Numero de conductores			2,0
Diametro del circulo que delimita los conductores			20,0 cm
Sección conductor	Sc	281,1	mm2
Sección total	St	562,2	mm2
Diametro aparente conductor	Diamc	21,8	mm
Densidad de corriente admisible del conductor reg. permanente		1,952987445	A/mm2
Corriente maxima admisible en regimen permanente		1097,969541	A
		Cumple	

Corriente termica de c.c.

La intensidad térmica de cortocircuito será

$$I_{\theta} = I_k \sqrt{m + n}$$

I_{θ}	8,1 kA
m	0,20 fig. 2
n	1,00 fig. 1

Con las condiciones de funcionamiento máximas previstas y con la gráfica de la figura 3 la densidad máxima de corriente será I_{or} x Sección del conductor

I _{or}	85,0 A/mm2 fig. 3
I _{or.S}	47,8 kA
	> I_θ Cumple

EFEECTO CORONA 220kV

La expresión de Peek permite determinar el valor de la tensión crítica disruptiva de fase

Tensión nominal Un 230,0 kV

$$U_c = mc.mt. \delta. 21,1 r_1. Ln \left(\frac{D}{r_1} \right)$$

Uc	146,332 kV
----	------------

Coefficiente de forma	mc	0,830
Coefficiente medioambiental	mt	0,800
Densidad relativa del aire	δ	0,866
Altura sobre el nivel del mar	H	884,000 m
Presión atmosferica	h	680,146 mm Hg
Temperatura	t	35,000 °C
Radio del conductor	r1	1,090 cm
D:conductores dispuestos en un plano horizaontal y con igual		
Distancia geometrica media entre conductores	D	503,968 cm
Coefficiente de corrección para cables no simplex	b	0,555
		Cumple



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cohitaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCNMN1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Figura 1

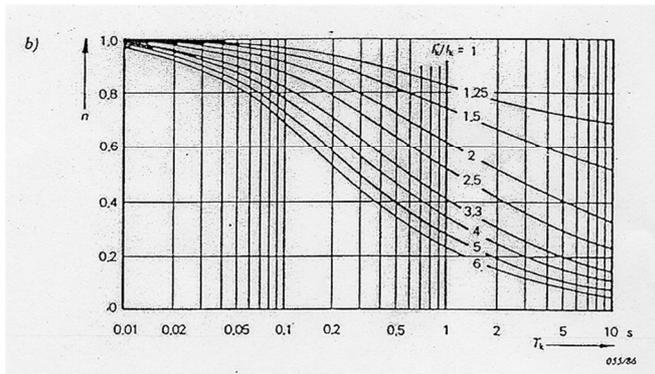


Figura 2

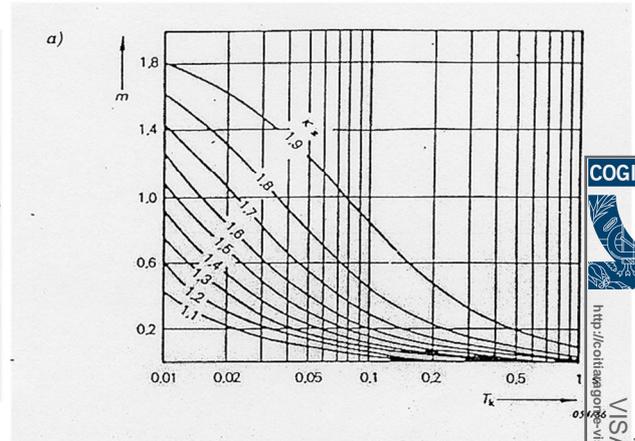
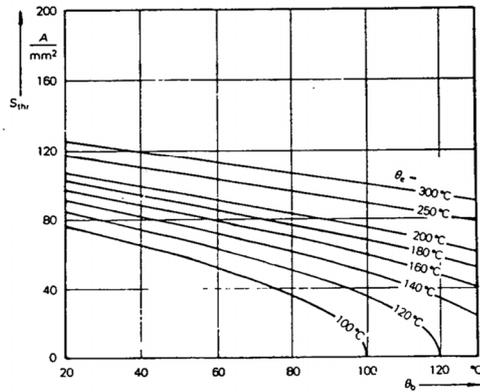


Figura 3



Zaragoza, a 31 de julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA

Fdo.: Alberto Salvador Lapiedra

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado nº 8175 del C.O.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiilagor.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV,
NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV**

**ANEXO N.º 8
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/Visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

ÍNDICE

1 OBJETO DEL ANEXO	3
2 CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	3
3 SECTORIZACIÓN SEGÚN SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO Y CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO	6
3.1 CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO DE CADA SECTOR DE INCENDIO	6
3.1.1 Sector o Área de Incendio que contengan transformadores de potencia	6
3.1.2 Sector o Área de Incendio que no contengan transformadores de potencia	8
3.2 CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO DE LA INSTALACIÓN.....	8
4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS.....	9
4.1 MEDIDAS PASIVAS	10
4.1.1 Riesgo Medio o Bajo	10
4.1.2 Riesgo alto	11
4.2 MEDIDAS ACTIVAS	11
4.2.1 Riesgo Medio o Bajo	11
4.2.2 Riesgo Alto	11
5 EVACUACIÓN.....	12



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

1 OBJETO DEL ANEXO

El objeto del presente anexo es establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir el establecimiento y sus instalaciones para su seguridad en caso de incendio, evitando su generación, y dar una respuesta adecuada al mismo, en caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas y de manera subsidiaria a los bienes.

Los criterios de protección contra incendios en subestaciones eléctricas estarán determinados por dos parámetros:

- Configuración y ubicación de la instalación (establecimiento industrial)
- Nivel de Riesgo Intrínseco

Los criterios definidos en este documento cumplirán con lo especificado en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, RD 2267/2004.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el RD 513/2017, Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, RIPCI.

2 CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

El RD 2267/2004 cataloga las instalaciones industriales según su configuración y ubicación con relación a su entorno.

- Establecimientos industriales ubicados en un edificio

TIPO A: el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.

TIPO B: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

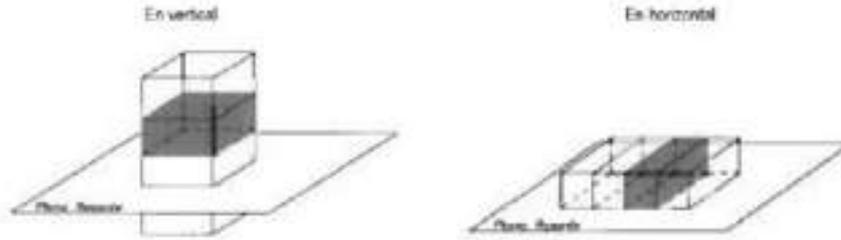
- Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio:

TIPO D: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

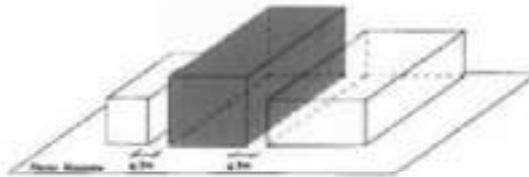
TIPO E: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.



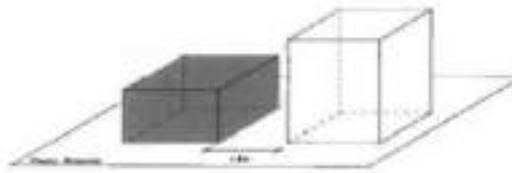
TIPO A: estructuras portante común con otros establecimientos



TIPO B



TIPO C



TIPOS D y E



Ubicación de la actividad industrial



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraagon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

- Los establecimientos industriales, en general, estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) del establecimiento industrial.

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

Para los tipos D y E se considera que la superficie que ocupan constituye un "área de incendio" abierta, definida solamente por su perímetro.

En la siguiente tabla se muestran los tipos de establecimientos industriales según la catalogación anterior correspondientes a los distintos tipos de subestaciones definidos en E-Distribución.

TIPOLOGÍA SUBESTACIÓN	SECTOR O ÁREA	CATALOGACIÓN DEL SECTOR O ÁREA
INTEMPERIE	PARQUE AT EXTERIOR + TRANSFORMADORES EXTERIOR	TIPO E
	EDIFICIO CELDAS MT Y CONTROL	TIPO B o C*
MIXTA	EDIFICIO PARQUE AT + CELDAS MT Y CONTROL	TIPO B o C*
	TRANSFORMADORES AT EXTERIOR	TIPO E
INTERIOR	EDIFICIO PARQUE AT + CELDAS MT Y CONTROL	TIPO A, B o C*
	EDIFICIO TRANSFORMADORES AT	TIPO A, B o C*

*Sería tipo B en el caso de que el edificio esté situado a menos de 3 metros de otro edificio perteneciente a otro establecimiento industrial.

*Sería tipo A en el caso de que la subestación ocupe parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos industriales o de otros usos.

Se comprobará el cumplimiento del anexo II del RD 2267/2004 en cuanto a ubicaciones no permitidas de los sectores de incendio.

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1. del anexo II del RD 2267/2004.

De acuerdo con la clasificación anterior, el parque intemperie afectado por este proyecto se catalogará como un área "Tipo E".



3 SECTORIZACIÓN SEGÚN SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO Y CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO

Para determinar el nivel de riesgo intrínseco de cada sector/área de incendio de la subestación se calculará previamente su densidad de carga de fuego ponderada y corregida. Una vez evaluada se calculará el nivel de riesgo intrínseco de acuerdo con la siguiente tabla:

Nivel de Riesgo Intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

3.1 CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO DE CADA SECTOR DE INCENDIO

Para el cálculo de la densidad de carga de fuego se han definido los siguientes sectores o áreas de incendio:

SECTOR/AREA DE INCENDIOS	ZONA	AREA (m ²)
Sector 1	Parque intermperie	9.024

No se modifica el sistema contraincendios del edificio.

3.1.1 Sector o Área de Incendio que contengan transformadores de potencia

Se calculará la densidad de carga de fuego de cada sector o área de incendio que contengan transformadores de potencia mediante la expresión de densidad de carga de fuego según la masa de cada combustible:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2 \text{) o (Mcal / m}^2 \text{)}$$

donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 .

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i , de cada combustible pueden deducirse de la siguiente tabla.

GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁ en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emitan gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Tanto el aceite mineral como el éster se consideran líquidos clase D por tener punto de inflamación superior a los 100 °C, por tanto, el coeficiente de peligrosidad por combustibilidad C_i será 1.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación, R_a , pueden deducirse de la tabla 1.2. del RD2267/2004, siendo en nuestro caso 1,5 (transformadores).

Los valores del poder calorífico q_i , de cada combustible, pueden deducirse de la tabla 1.4. del RD2267/2004, siendo en el caso del aceite 42 MJ/kg.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

Para el parque intemperie objeto del proyecto tenemos:

	C _i	R _a	q _i MJ/kg	A (m ²)	G _i (kg)	Q _s (MJ/m ²)	Nivel de riesgo intrínseco
Sector 1	1	1,5	42,00	9.024	153350	1070,60	Medio 3

3.1.2 Sector o Área de Incendio que no contengan transformadores de potencia

Se calculará la densidad de carga de fuego según la expresión alternativa siguiente indicada en el RD2267/2004.

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde:

Q_s, C_i, R_a y A tienen la misma significación que en el apartado anterior.

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

Los valores de la densidad de carga de fuego media, q_{si}, y el riesgo de activación asociado, R_a, pueden obtenerse de la tabla 1.2. del RD 2267/2004.

S_i = Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

En el caso que nos ocupa no se ve afectado ningún sector de incendio que no contenga transformadores.

3.2 CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO DE LA INSTALACIÓN

El nivel de riesgo intrínseco de un establecimiento industrial se evaluará calculando la carga de fuego, ponderada y corregida, Q_E, mediante la siguiente expresión:

$$Q_E = \frac{\sum_i Q_{ei} A_{ei}}{\sum_i A_{ei}} \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

El Nivel de Riesgo Intrínseco del conjunto del Establecimiento Industrial nos va a determinar únicamente la periodicidad de las inspecciones ya que el resto de protecciones contra incendios se determinarán con el nivel de Riesgo Intrínseco del sector.

Según el Artículo 7 del RD 2267/2004, la periodicidad con las que se realizarán dichas inspecciones no será superior a:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79GLFCNNB91P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

- a) Cinco años, para los establecimientos de riesgo intrínseco bajo.
- b) Tres años, para los establecimientos de riesgo intrínseco medio.
- c) Dos años, para los establecimientos de riesgo intrínseco alto.

El nivel de riesgo intrínseco coincidirá con el del único sector afectado por la ampliación. Por tanto:

$$QE = 1070,60 \text{ MJ/m}^2$$

Nivel de riesgo intrínseco: Medio 3

4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

A continuación, se definen las medidas de protección contra incendios según el nivel de riesgo intrínseco del sector o área de incendio calculado según el apartado 3.

	RIESGO BAJO - MEDIO	RIESGO ALTO
MEDIDAS PASIVAS	<p>Sectorización 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 como mínimo.</p> <p>Depósito de recogida de aceite en el transformador.</p> <p>Compuertas Cortafuegos en huecos de ventilación en transformadores de interior.</p> <p>Muros cortafuegos entre transformadores aislados en aceite cuya altura debe ser 30cm superior a la altura del transformador, anchura 60cm a cada lado del transformador y nivel de estabilidad al fuego EI-120.</p>	<p>Sectorización 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 como mínimo.</p> <p>Depósito de recogida de aceite en el transformador.</p> <p>Compuertas Cortafuegos en huecos de ventilación en transformadores de interior.</p> <p>Muros cortafuegos entre transformadores aislados en aceite cuya altura debe ser 30cm superior a la altura del transformador, anchura 60cm a cada lado del transformador y nivel de estabilidad al fuego EI-120.</p> <p>Construcción de respiraderos para una buena refrigeración en la Subestación.</p>
MEDIDAS ACTIVAS	<p>Sistema automático de detección de incendios en ambiente en la totalidad del edificio y en los transformadores.</p> <p>Sistema automático de detección cruzada para los Transformadores*</p> <p>Sistema de sirenas para avisar e informar a las personas presentes en las zonas afectadas por un incidente.</p> <p>Extinción manual.</p> <p>Sistema automático de extinción fijo en Transformadores*</p>	<p>Sistema automático de detección de incendios en ambiente en la totalidad del edificio.</p> <p>Sistema automático de detección cruzada para los Transformadores.</p> <p>Sistema de sirenas para avisar e informar a las personas presentes en las zonas afectadas por un incidente.</p> <p>Extinción manual.</p> <p>Sistema automático de extinción fijo en Transformadores, con posibilidad de aporte exterior de agua desde el exterior del edificio</p>

* Estas medidas aplicarán únicamente en sectores o áreas con Riesgo Medio en entorno urbano y en aquellos transformadores que, independiente del riesgo calculado, cumplan alguna de las siguientes consideraciones:

- En transformadores de las SSEE situadas en Interior de edificio.
- En transformadores de SSEE urbanas con viviendas cercanas y que en caso de incendio pueden ser afectadas.
- En transformadores de las SSEE situadas junto a vías de comunicación de gran tráfico.
- En transformadores de las SSEE ubicadas junto a Centrales Nucleares.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA23803
<http://colitiaraon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79GLFCMNB91P30>

12/9
2023

Profesional: SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO
 Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)

- En transformadores que se añadan a SSEE que ya dispongan de instalación de protección contra incendios en servicio.

4.1 **MEDIDAS PASIVAS**

A continuación, se definen las medidas pasivas de protección contra incendios de los sectores o áreas según el nivel de riesgo intrínseco calculado.

4.1.1 **Riesgo Medio o Bajo**

- En todas las tipologías de Subestaciones se realizará la sectorización entre las diferentes salas para garantizar una resistencia al fuego de 120 minutos, EI-120. Esta sectorización se logrará mediante la realización de diferentes actuaciones como sellado de pasos de instalaciones, puertas y compuertas cortafuegos, tabiques obra EI-120, falso techo independiente y continuo mediante placas rígidas con resistencia al fuego EI-120.
- Para evitar la propagación de un incendio a través de los cables o bandejas de cables dentro de un sector de incendio se instalará el cable adecuado en función de su comportamiento y disposición.
- Se evitará la instalación de empalmes dentro del recinto de la Subestación. En caso de ser necesario por mantenimiento y no ser viable otra solución se instalarán sistemas de protección de empalmes.
- Protección de estructuras metálicas mediante la proyección de mortero ignífugo y falsos techos independientes y continuos ambos con clasificación EI-120.
- Los cubículos que alojen transformadores de potencia aislados en aceite cumplirán con carácter general:
 - En el caso de subestaciones de interior donde sea necesario lograr estanqueidad en el cubículo, los huecos de ventilación quedarán protegidos mediante compuertas cortafuegos con una resistencia al fuego de al menos 120 minutos, accionadas por el sistema de protección contra incendios de la Subestación.
 - En todas las subestaciones, sean del tipo que sean, se dispondrá de un depósito de recogida de aceite en cada transformador con revestimiento resistente y estanco, con capacidad para recoger el aceite procedente del hipotético vertido del transformador. En el caso de transformadores intemperie, se tendrá en cuenta un 30% más de capacidad para recoger la posible agua de lluvia. Para evitar que el aceite entre inflamado en el depósito de recogida la bancada de los transformadores se cubrirá de grava, que funcionará como apaga fuegos.
 - Se instalarán muros cortafuegos para reducir el riesgo de incendio, salvo en aquellos casos en los que la distancia entre transformadores AT/MT, definida en la IEC 61936-1, UNE-EN 61936-1 así lo permita. La altura del muro será 30 cm superior a la altura del transformador totalmente montado, su anchura será tal que supere en 60 cm, por cada lado, el ancho del transformador y su nivel de estabilidad al fuego será EI-120.
 - Las conexiones en los transformadores hasta 45 kV serán siempre tipo plug-in, pfisterer o similar.



4.1.2 Riesgo alto

Las medidas pasivas a instalar en sectores o áreas cuyo riesgo sea alto serán todas las descritas en el apartado 4.1.1 Riesgo Medio o Bajo y además se construirán respiraderos para buena refrigeración de la instalación mediante rejillas de ventilación con sellado automático por producto intumescente con EI-120.

4.2 MEDIDAS ACTIVAS

Las áreas según el nivel de riesgo intrínseco calculado dispondrán de las siguientes medidas:

4.2.1 Riesgo Medio o Bajo

Las medidas activas definidas a continuación serán aplicables para sectores o áreas con nivel de riesgo Medio o Bajo, excepto para los de Riesgo Medio en entorno Urbano y aquellos transformadores que se encuentren en las condiciones especiales definidas en el apartado 4 de este documento a los que se aplicarán las medidas definidas para Riesgo Alto.

- Detección puntual mediante detectores ópticos/térmicos de doble tecnología. Se ha previsto su instalación en sala de control (ambiente y falso suelo) y sótanos de cables, en sus distintas compartimentaciones.
- Detección precoz, mediante detectores de aspiración. Está prevista su instalación en las salas de celdas de alta y media tensión de subestaciones clasificadas como establecimientos Tipo A (la subestación ocupa parcialmente un edificio que tiene además, otros establecimientos).
- En cuanto a las medidas de extinción manual se instalarán en el interior del edificio extintores móviles de CO₂ de 3.5 Kg de capacidad en sala de control y de 5 Kg en la sala MT, a razón de uno por cada 15m de recorrido desde los orígenes de la evacuación. Ubicado en las cercanías de los transformadores de potencia se instalará un extintor móvil de 25 Kg. de polvo polivalente.

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas, BIE, en aquellos sectores de incendio que cumplan los criterios indicados el apartado 9 del RD2267.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas están compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y los equipos de bocas de incendio equipadas (BIE) necesarios.

Todos los elementos de extinción manual, así como los pulsadores manuales de alarma, se señalarán con placas fotoluminiscentes y pictograma característico, que permitan su visualización en caso de falta de iluminación.

4.2.2 Riesgo Alto

Las medidas de protección activa serán las mismas que las definidas en el apartado 4.2.1 y se añadirán las siguientes:

- Sistema Automático de Detección Cruzada para los Transformadores



- Sistema automático de extinción fijo en Transformadores:
 - En Transformadores situados en el exterior del edificio de la Subestación, se utilizará instalaciones de agua pulverizada.
 - En Transformadores situados en el interior del edificio de la Subestación se utilizarán instalaciones de agua nebulizada.

5 EVACUACIÓN

Debido a que toda Subestación se opera por telemando desde el correspondiente Centro de Operación y la presencia de personas es ocasional o bien a efectos de mantenimiento los sectores de incendio se considerarán como ocupación nula según el Código Técnico de la Edificación, no obstante, para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación se determinará la ocupación de cada sector de incendios, empleando la fórmula que para su cálculo se refleja en el anexo II, punto 6.1, del RSCIEI y redondeando al entero inmediatamente superior.

Se debe satisfacer lo indicado en el anexo II, puntos 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5, del RSCIEI y la sección SI-3 del documento básico DB-SI del CTE.

Debe tenerse particularmente presente lo indicado en el anexo II, punto 6.3, del RSCIEI acerca de los elementos de evacuación, número, disposición y dimensionamiento de salidas de evacuación y escaleras.

En concreto, puesto que dado el nivel de riesgo de las estancias de una Subestación y la ocupación es inferior a 25 personas, la longitud del recorrido de evacuación no debe ser mayor de 50 m, sea cual sea el número de salidas.

Zaragoza, a 31 de julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado nº 8175 del C.O.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV,
NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO GENERAL

Capítulo I.		4.257.944,00 €
MATERIALES		
TRANSFORMADORES DE POTENCIA		2.389.280,00 €
Transformador de potencia 220/132/10kV 200MVA		2.389.280,00 €
MATERIAL POSICIONES ALTA TENSIÓN		338.777,00 €
1 posición línea 132kV exterior convencional SB		92.849,00 €
2 posiciones transformador 132kV exterior convencional SB		168.301,00 €
1 posición acoplo long. 132kV exterior convencional SB		71.402,00 €
1 posición medida barras 132kV exterior convencional SB		6.225,00 €
MATERIAL POSICIONES MEDIA TENSIÓN		1.174.142,00 €
9 posiciones línea 24kV int. blindada DB		579.165,00 €
2 posiciones transformador 24kV int. blindada DB		143.306,00 €
1 posición serv. auxiliares 24kV int. blindada DB		52.755,00 €
1 posición batería cond. 24kV int. blindada DB		60.019,00 €
Batería condensadores 24kV		36.855,00 €
Transformador de SSAA 250kVA		12.285,00 €
Caseta trafo SSAA		10.000,00 €
Cable aislado MT, terminales GIS MT		279.757,00 €
MATERIAL CONTROL Y PROTECCIONES		355.745,00 €
Suministro sistema integrado remota para el telecontrol		109.200,00 €
Suministro protecciones y material telecontrol pos. AT y MT		57.330,00 €
Suministro protecciones y material telecontrol transformadores		65.000,00 €
Suministro protecciones diferencial de barras para 9 posiciones		102.375,00 €
Conjunto batería CC y rectificador CA/CC		21.840,00 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado/verValidarCS.aspx?CSV=PN79GLFCMNB91P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV

Capítulo II.		
MONTAJE		2.376.337,00 €
Montaje electromecánico equipos alta y media tensión		245.740,00 €
Montaje electromecánico adecuación y ampliación de pos. AT		55.064,00 €
Montaje, pruebas y puesta en servicio de cuadros de control y protecciones de las posiciones AT y MT		161.461,00 €
Montaje, pruebas y puesta en servicio de cuadros de control y protección de transformadores		160.402,00 €
Montaje, pruebas y puesta en servicio de la protección diferencial de barras distribuida		164.015,00 €
Montaje, configuración y puesta en servicio remota telecontrol		26.242,00 €
Montaje transformador servicios auxiliares		6.306,00 €
Tendido de cable MT, montaje terminales GIS MT		36.644,00 €
Movimientos transformador y ensayo		71.963,00 €
Suministro y montaje para TT y TI RPM 220kV, PY 220kV, armario RPM y pórtico 220kV		160.000,00 €
Reubicación de LMT en celda		130.000,00 €
Desmontaje BBCC y TSA actuales, posición El Tollo (AT) incluido cuadro tunel		100.000,00 €
Adecuación del control de las posiciones de 132kV, 45kV y trafos		1.027.000,00 €
Suministro y montaje por adecuación de equipos de PyC en celdas salida de línea MT		31.500,00 €
Capítulo III.		
OBRA CIVIL		456.880,23 €
Obra civil asociada a las posiciones AT y MT		150.044,23 €
Obra civil transformadores (cubetos, fosos)		127.224,00 €
Obra civil adecuación parque AT		7.946,00 €
Adecuación obra civil edificio		80.000,00 €
Zanjas puentes de cables AT y MT		91.666,00 €
Capítulo IV.		
GESTIÓN DE RESIDUOS		9.038,77 €
Estudio de gestión de residuos		9.038,77 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN Y MATERIAL		7.100.200,00 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA238032
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN799LFCMNB61P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV, NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV Y 20kV

Capítulo V.		
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		5.583,67 €
Estudio de Seguridad y Salud		5.583,67 €
Capítulo VI.		
PROYECTOS		299.508,33 €
Proyecto, ingeniería, asistencia técnica y dirección de obra		293.544,33 €
Gestión de permisos		5.964,00 €
TOTAL PRESUPUESTO		7.405.292,00 €

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de SIETE MILLONES CUATROCIENTOS CINCO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS euros.

Zaragoza, a 31 de julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
AL SERVICIO DE COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado nº 8175 del C.O.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cotitara.gon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=PN79GLFCMNBG1P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO

**SUBESTACIÓN CALAMOCHA 220/132/45/20kV. NUEVA POSICIÓN TRANSFORMADOR 6 220/132kV,
NUEVA POSICIÓN DE UNIÓN LONGITUDINAL 132kV Y REFORMA PARQUES 132kV y 20kV**

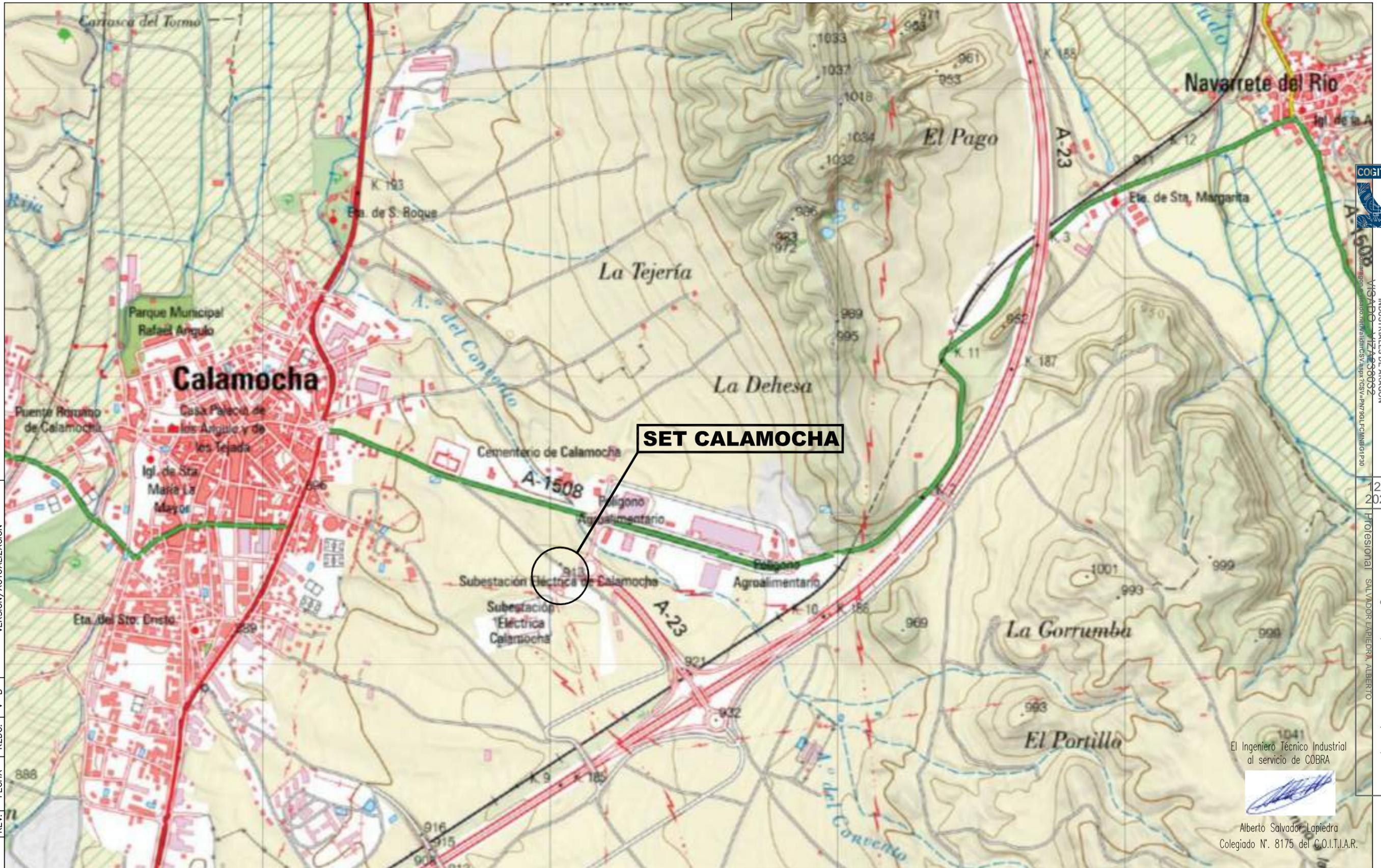
PLANOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA238032
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=PN79QLFCMNBG51P30>

12/9
2023

Habilitación Coleg: 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA, ALBERTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VIZARRO VIZARRO
 Colegiado N.º 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de COBRA



Alberto Salvador Lapiedra
 Colegiado N.º 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL
REV.	FECHA	RZDO.	V. B*	VERSION/ACTUALIZACION



	SITUACIÓN	DISTRIBUCION Eyp	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23	ESCALA: S/E	RE-250843-PZ-0001	00
		PZ000101.DWG	N*HOJAS 01 N*HOJA 01



00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL
REV.	FECHA	RZDO.	V° B°	VERSION/ACTUALIZACION



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VIZARDO, VIZARDO 0002
http://cofitea.org/.../laboratorio/validacion/.../calamocha/.../CAMBIO1.PDF

12/9
2023
Habitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profes. Oficial SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

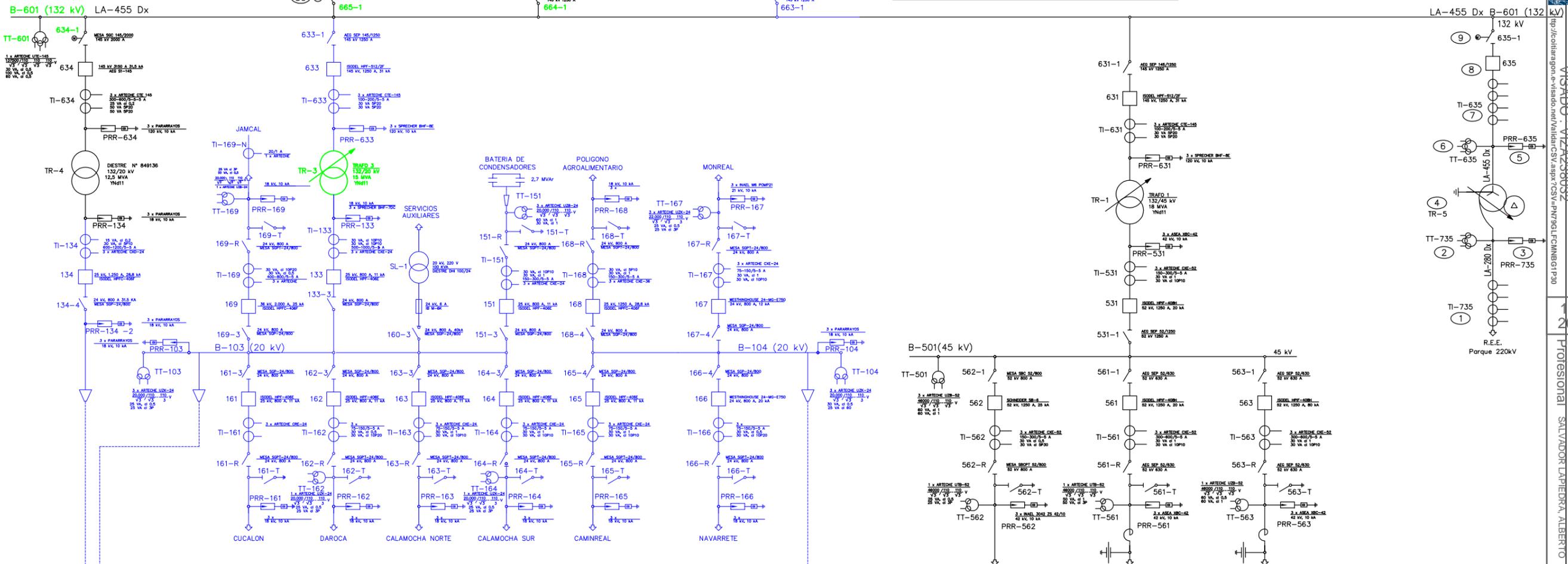


Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N°. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

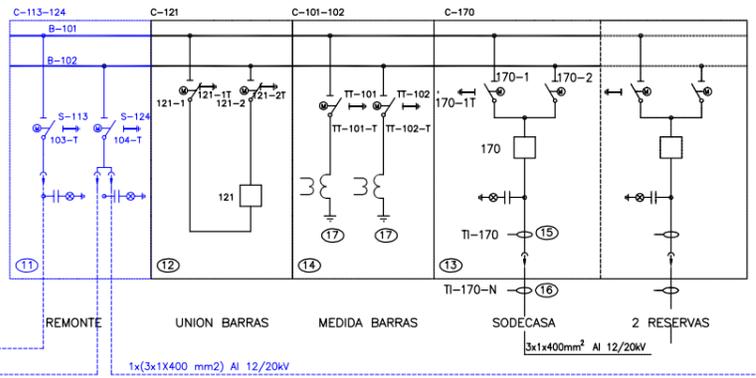
	EMPLAZAMIENTO	DISTRIBUCION EYP	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/3000	RE-250843-PZ-0002	00
		PZ000201.DWG	N°HOJAS 01 N°HOJA 01

- LEYENDA 132 kV**
- 30 SECCIONADOR 145kV, 1250A, 31.5kA
 - 31 INTERRUPTOR 145kV, 2000A, 31.5kA
 - 32 3xT.I. 200-400-800/5-5-5-5 A
10VA cl.0,2s ; 20VA cl.0,5 ; 30VA cl.5P30 ; 30VA cl.5P30
 - 33 SECCIONADOR CON P.A.T. 145kV, 1250A, 31.5kA
 - 34 3xT.T. INDUCTIVOS 132.000:√3/110:√3-110:√3-110:√3
25VA cl. 0.2 ; 25VA cl. 0,5-3P ; 25VA cl. 0,5-3P
 - 35 3 x AUTOVALVULAS 120 kV, 10 kA, CLASE 3

- LEYENDA 220 kV**
- 1 3xT.I. 200-400-800/5-5-5-5 A
10VA cl.0,2s, 20VA cl.0,5, 30VA cl.5P30, 30VA cl.5P30
 - 2 3xT.T. INDUCTIVOS 220.000:√3/110:√3-110:√3-110:√3
20VA cl.0,2, 30VA cl.0,5-3P, 30VA cl. 0,5-3P
 - 3 3 x AUTOVALVULAS 192 kV, 10 kA, CLASE 3
 - 4 TRANSFORMADOR 200MVA 220/132/10kV. YNyn0(d11)
- LEYENDA 132 kV**
- 5 3 x AUTOVALVULAS 120 kV, 10 kA, CLASE 3
 - 6 3xT.T. INDUCTIVOS 132.000:√3/110:√3-110:√3-110:√3
25VA cl.0,2, 25VA cl.0,5-3P, 25VA cl.0,5-3P
 - 7 3xT.I. 1000-2000/5-5-5-5 A
10VA cl.0,2s, 20VA cl.0,5, 30VA cl.5P30, 30VA cl.5P30
 - 8 INTERRUPTOR 145kV, 2000A, 31,5kA
 - 9 SECCIONADOR 145kV, 2000A
 - 10 3xT.T. CAPACITIVOS 132.000:√3/110:√3-110:3
75VA cl. 0,5-3P, 10VA cl. 6P



- CELDAS MESA DOBLE BARRA 24kV 2.000A 25kA**
- 11 CELDA DE REMONTE NTAS-1 24kV 25kA
I_barras = 2.000A
I_derivacion = 1.600A
 - 12 CELDA DE UNIÓN DE BARRAS NTAS-1 24kV 25kA
I_barras = 2.000A
I_derivacion = 2.000A
 - 13 CELDA DE LINEA NTAS-2 24kV 25kA
I_barras = 2.000A
I_derivacion = 6.30A
 - 14 CELDA DE MEDIDA 24kV 25kA
I_barras = 2.000A
 - 15 3xTI 300-600/1A , 2VA 5P30
 - 16 1xTI TOROIDAL ABRIBLE 1/0,47A
 - 17 3xTT 22000/110:√3-110:3 V , 15VA 0,5-3P,10VA 6P



 ELEMENTOS A ELIMINAR
 FUNCIÓN A MODIFICAR

	UNIFILAR ACTUAL	DISTRIBUCION E _y P	
	S.E. CALAMOCHA		
FECHA: 05/23	ESCALA: S/E	RE-250843-PZ-0003 00	
		PZ000301.DWG	N°HOJAS 01 N°HOJA 01

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
 Colegiado N. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

	EDICION ORIGINAL	VERSION/ACTUALIZACION
	D.S.M.S. V-B*	RZDO.
00	03/05/23	FECHA
REV.		

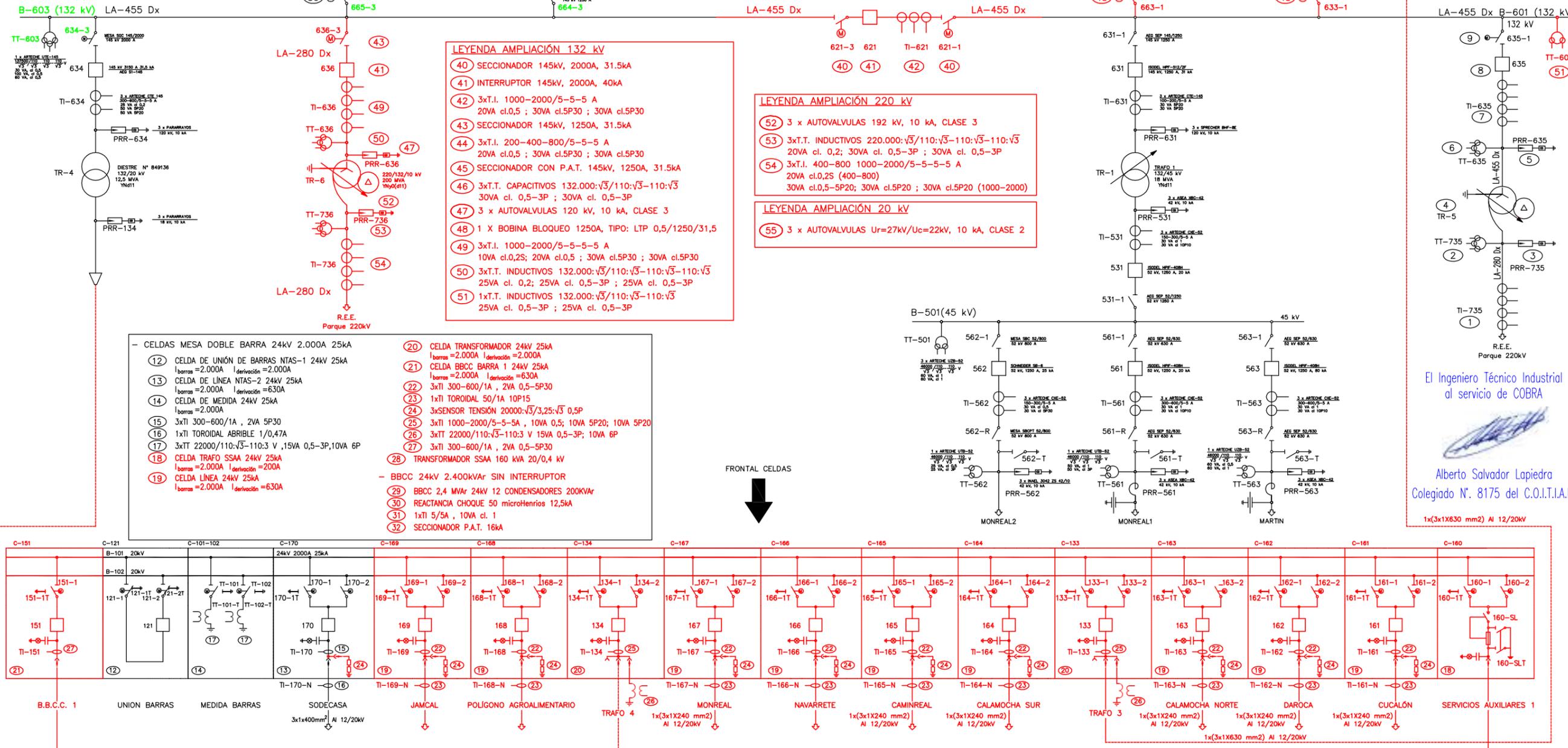
- LEYENDA 132 kV**
- 30 SECCIONADOR 145kV, 1250A, 31.5kA
 - 31 INTERRUPTOR 145kV, 2000A, 31.5kA
 - 32 3xT.I. 200-400-800/5-5-5-5 A
10VA cl.0,2s ; 20VA cl.0,5 ; 30VA cl.5P30 ; 30VA cl.5P30
 - 33 SECCIONADOR CON P.A.T. 145kV, 1250A, 31.5kA
 - 34 3xT.T. INDUCTIVOS 132.000:√3/110:√3-110:√3-110:√3
25VA cl. 0,2 ; 25VA cl. 0,5-3P ; 25VA cl. 0,5-3P
 - 35 3 x AUTOVALVULAS 120 kV, 10 kA, CLASE 3

- LEYENDA 220 kV**
- 1 3xT.I. 200-400-800/5-5-5-5 A
10VA cl.0,2s, 20VA cl.0,5, 30VA cl.5P30, 30VA cl.5P30
 - 2 3xT.T. INDUCTIVOS 220.000:√3/110:√3-110:√3-110:√3
20VA cl.0,2, 30VA cl.0,5-3P, 30VA cl. 0,5-3P
 - 3 3 x AUTOVALVULAS 192 kV, 10 kA, CLASE 3
 - 4 TRANSFORMADOR 200MVA 220/132/10kV. YNyn0(d11)
- LEYENDA 132 kV**
- 5 3 x AUTOVALVULAS 120 kV, 10 kA, CLASE 3
 - 6 3xT.T. INDUCTIVOS 132.000:√3/110:√3-110:√3-110:√3
25VA cl.0,2, 25VA cl.0,5-3P, 25VA cl.0,5-3P
 - 7 3xT.I. 1000-2000/5-5-5-5 A
10VA cl.0,2s, 20VA cl.0,5, 30VA cl.5P30, 30VA cl.5P30
 - 8 INTERRUPTOR 145kV, 2000A, 31,5kA
 - 9 SECCIONADOR 145kV, 2000A
 - 10 3xT.T. CAPACITIVOS 132.000:√3/110:√3-110:√3
75VA cl. 0,5-3P, 10VA cl. 6P

- LEYENDA AMPLIACIÓN 132 kV**
- 40 SECCIONADOR 145kV, 2000A, 31.5kA
 - 41 INTERRUPTOR 145kV, 2000A, 40kA
 - 42 3xT.I. 1000-2000/5-5-5-5 A
20VA cl.0,5 ; 30VA cl.5P30 ; 30VA cl.5P30
 - 43 SECCIONADOR 145kV, 1250A, 31.5kA
 - 44 3xT.I. 200-400-800/5-5-5-5 A
20VA cl.0,5 ; 30VA cl.5P30 ; 30VA cl.5P30
 - 45 SECCIONADOR CON P.A.T. 145kV, 1250A, 31.5kA
 - 46 3xT.T. CAPACITIVOS 132.000:√3/110:√3-110:√3-110:√3
30VA cl. 0,5-3P ; 30VA cl. 0,5-3P
 - 47 3 x AUTOVALVULAS 120 kV, 10 kA, CLASE 3
 - 48 1 X BOBINA BLOQUEO 1250A, TIPO: LTP 0,5/1250/31,5
 - 49 3xT.I. 1000-2000/5-5-5-5 A
10VA cl.0,2S; 20VA cl.0,5 ; 30VA cl.5P30 ; 30VA cl.5P30
 - 50 3xT.T. INDUCTIVOS 132.000:√3/110:√3-110:√3-110:√3
25VA cl. 0,2; 25VA cl. 0,5-3P ; 25VA cl. 0,5-3P
 - 51 1xT.T. INDUCTIVOS 132.000:√3/110:√3-110:√3
25VA cl. 0,5-3P ; 25VA cl. 0,5-3P

- LEYENDA AMPLIACIÓN 220 kV**
- 52 3 x AUTOVALVULAS 192 kV, 10 kA, CLASE 3
 - 53 3xT.T. INDUCTIVOS 220.000:√3/110:√3-110:√3-110:√3
20VA cl. 0,2; 30VA cl. 0,5-3P ; 30VA cl. 0,5-3P
 - 54 3xT.I. 400-800 1000-2000/5-5-5-5 A
20VA cl.0,2S (400-800)
30VA cl.0,5-5P20 ; 30VA cl.5P20 (1000-2000)
- LEYENDA AMPLIACIÓN 20 kV**
- 55 3 x AUTOVALVULAS Ur=27kV/Uc=22kV, 10 kA, CLASE 2

- CELDA MESA DOBLE BARRA 24kV 2.000A 25kA**
- 12 CELDA DE UNIÓN DE BARRAS NTAS-1 24kV 25kA
I_{barras}=2.000A I_{derivación}=2.000A
 - 13 CELDA DE LÍNEA NTAS-2 24kV 25kA
I_{barras}=2.000A I_{derivación}=630A
 - 14 CELDA DE MEDIDA 24kV 25kA
I_{barras}=2.000A
 - 15 3xTI 300-600/1A , 2VA 5P30
 - 16 1xTI TOROIDAL ABRIBLE 1/0,47A
 - 17 3xTI 22000/110:√3-110:3 V, 15VA 0,5-3P, 10VA 6P
 - 18 CELDA TRAF0 SSA 24kV 25kA
I_{barras}=2.000A I_{derivación}=200A
 - 19 CELDA LÍNEA 24kV 25kA
I_{barras}=2.000A I_{derivación}=630A
 - 20 CELDA TRANSFORMADOR 24kV 25kA
I_{barras}=2.000A I_{derivación}=2.000A
 - 21 CELDA BBCC BARRA 1 24kV 25kA
I_{barras}=2.000A I_{derivación}=630A
 - 22 3xTI 300-600/1A , 2VA 0,5-5P30
 - 23 1xTI TOROIDAL 50/1A 10P15
 - 24 3xSENSOR TENSIÓN 20000:√3/3,25:√3 0,5P
 - 25 3xTI 1000-2000/5-5-5-5A , 10VA 0,5; 10VA 5P20; 10VA 5P20
 - 26 3xTI 22000/110:√3-110:3 V 15VA 0,5-3P; 10VA 6P
 - 27 3xTI 300-600/1A , 2VA 0,5-5P30
 - 28 TRANSFORMADOR SSA 160 kVA 20/0,4 kV
- BBCC 24kV 2.400kVAR SIN INTERRUPTOR**
- 29 BBCC 2,4 MVAR 24kV 12 CONDENSADORES 200kVAR
 - 30 REACTANCIA CHOQUE 50 microHenrios 12,5kA
 - 31 1xTI 5/5A , 10VA cl. 1
 - 32 SECCIONADOR P.A.T. 16kA



El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N.º 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

ELEMENTOS A INSTALAR
 FUNCIÓN A MODIFICAR

UNIFILAR
FUTURO

DISTRIBUCION E_yP

S.E. CALAMOCHA

RE-250843-PZ-0004 00

PZ000401.DWG N°HOJAS 01 N°HOJA 01

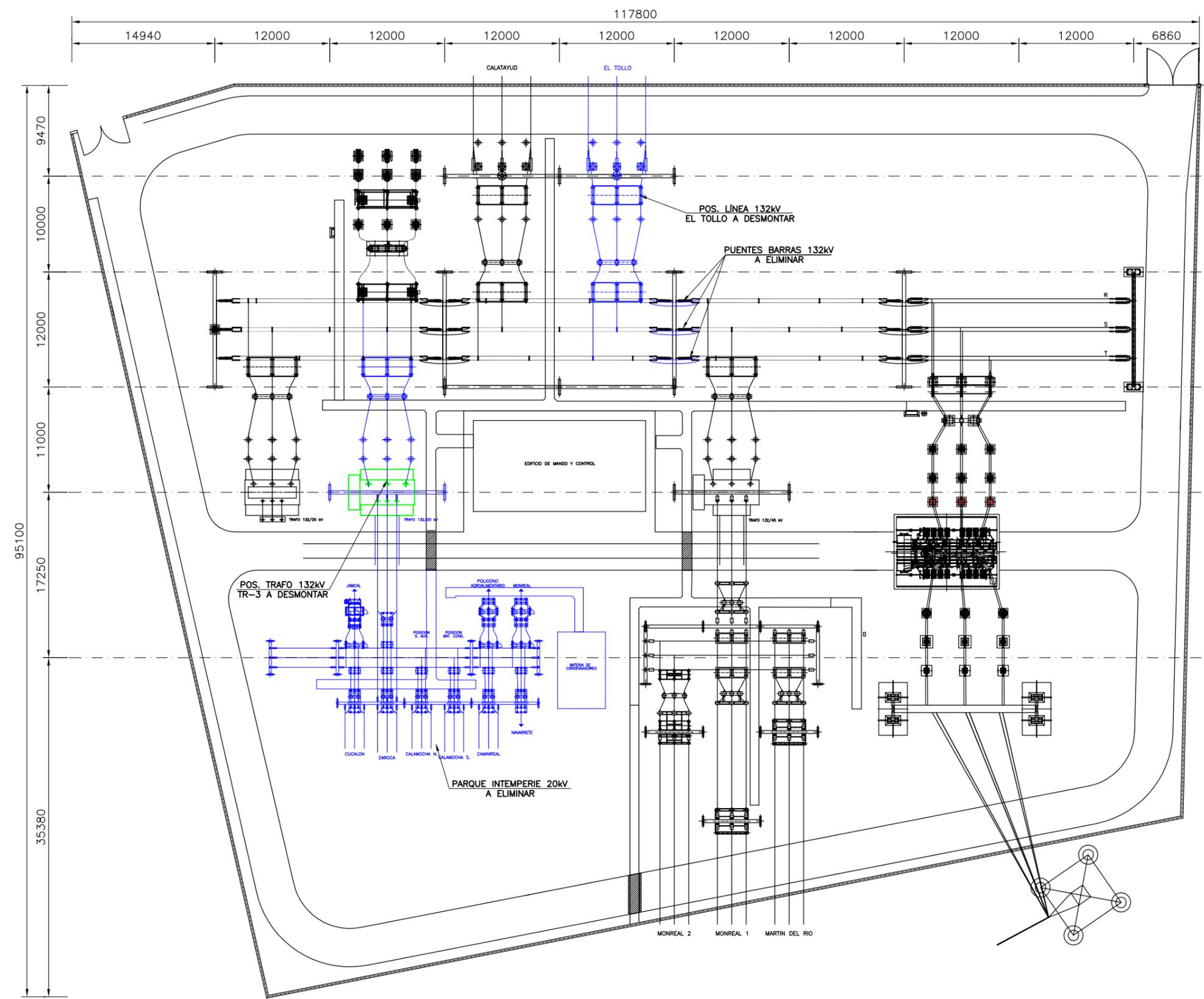
FECHA: 05/23 ESCALA: S/E

00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL	VERSION/ACTUALIZACION
REV.	FECHA	RZDO.	V° B°		



- ELEMENTOS A ELIMINAR
- FUNCIÓN A MODIFICAR

NOTA:
1. COTAS EN MILÍMETROS REFERIDAS A EJES DE CIMENTACIONES, ELEVACIONES EN METROS.



EJE LONGITUDINAL
PÓRTICO LINEA 132kV

EJE LONGITUDINAL
PÓRTICO BARRAS 132kV

EJE LONGITUDINAL
PÓRTICO BARRAS 132kV

EJE LONGITUDINAL
PÓRTICO TRAFOS 132kV

EJE LONGITUDINAL
BARRAS 20kV

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N.º 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

	PLANTA PARQUE INTEMPERIE SITUACIÓN ACTUAL	DISTRIBUCION EYP	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/450	RE-250843-PZ-0005	00
		PZ000501.DWG	N°HOJAS 01 N°HOJA 01

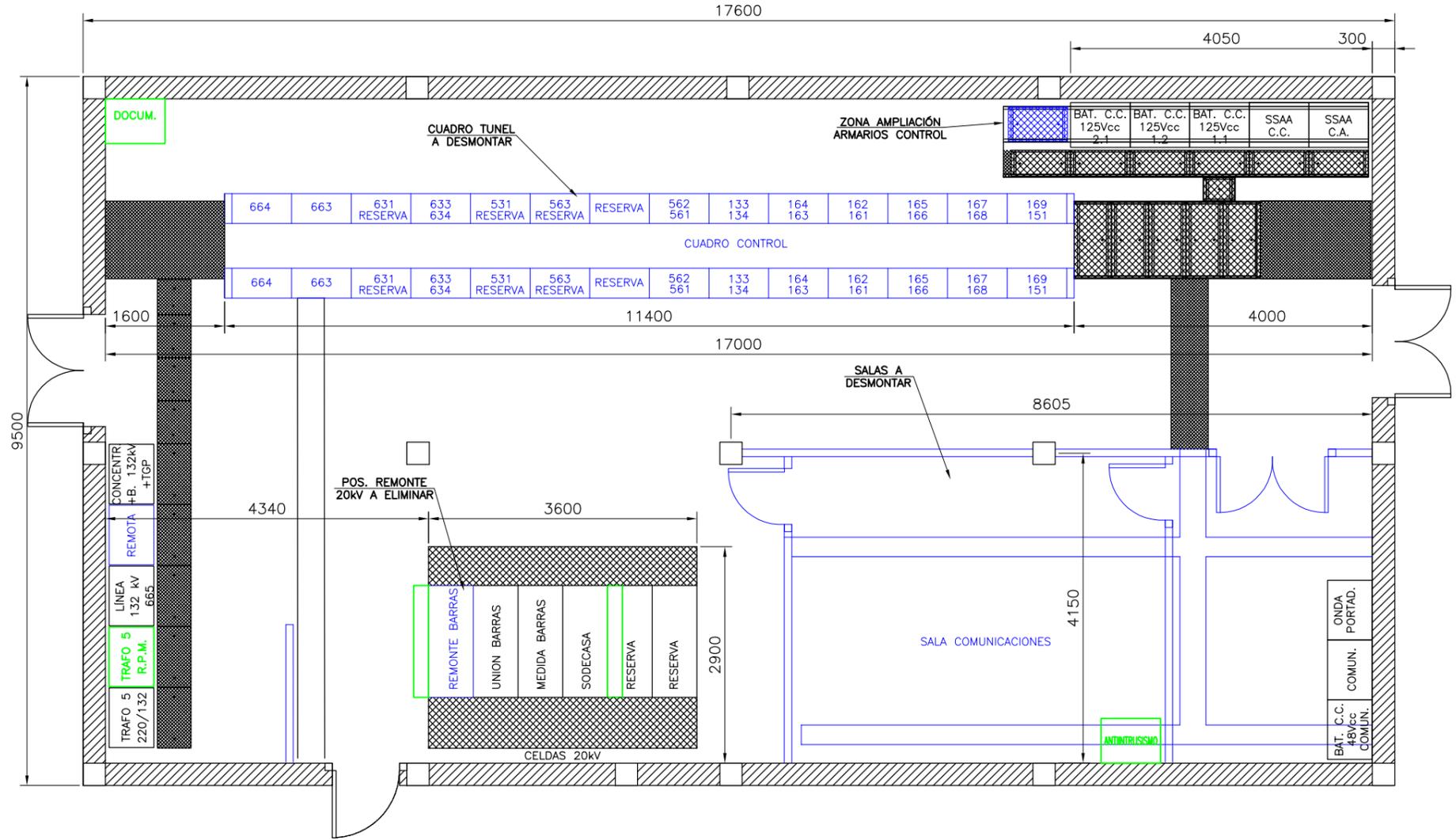
COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA298092
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSA.aspx?CSA=PNV79LFCMNBG1P90>

12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

REV.	00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL	VERSION/ACTUALIZACION
		FECHA	RZDO.	V* B*		



ELEMENTOS A ELIMINAR
 FUNCION A MODIFICAR

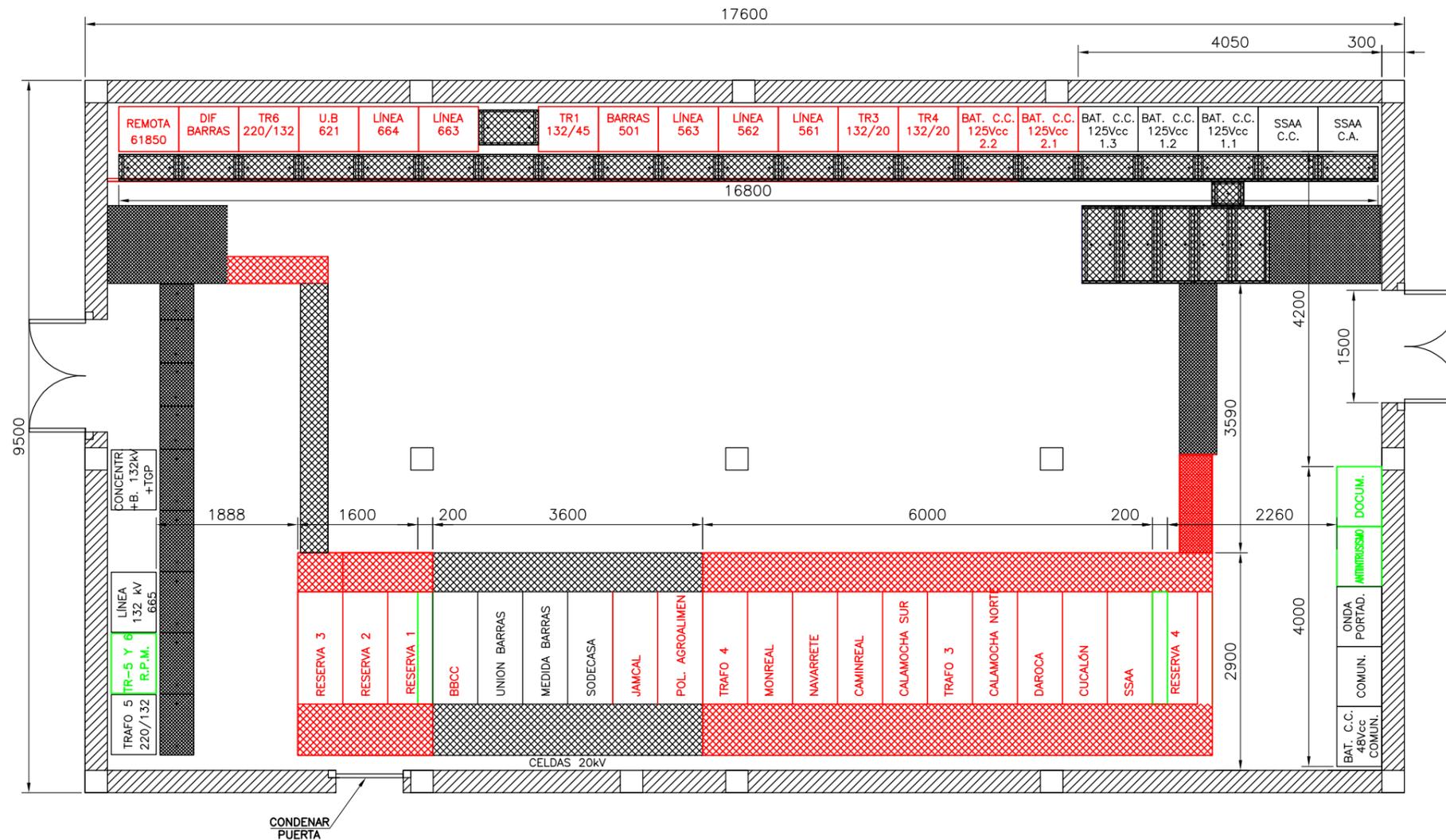
NOTA:
 1. COTAS EN MILÍMETROS, ELEVACIONES EN METROS.

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

	PLANTA EDIFICIO SITUACIÓN ACTUAL	DISTRIBUCION EYP	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/75	RE-250843-PZ-0007	00
		PZ000701.DWG	N*HOJAS 01 N*HOJA 01

REV.	00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL	VERSION/ACTUALIZACION
		FECHA	RZDO.	V-B*		



- ELEMENTOS A INSTALAR
- FUNCIÓN A MODIFICAR

NOTA:
1.- COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

(Signature)
Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N.º 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

	PLANTA EDIFICIO		DISTRIBUCION E _y P	
	SITUACIÓN FUTURA		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/75	RE-250843-PZ-0008		00
		PZ000801.DWG	N*HOJAS 01	N*HOJA 01

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO: VIZA230032

12/9/2023

Habitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)

Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

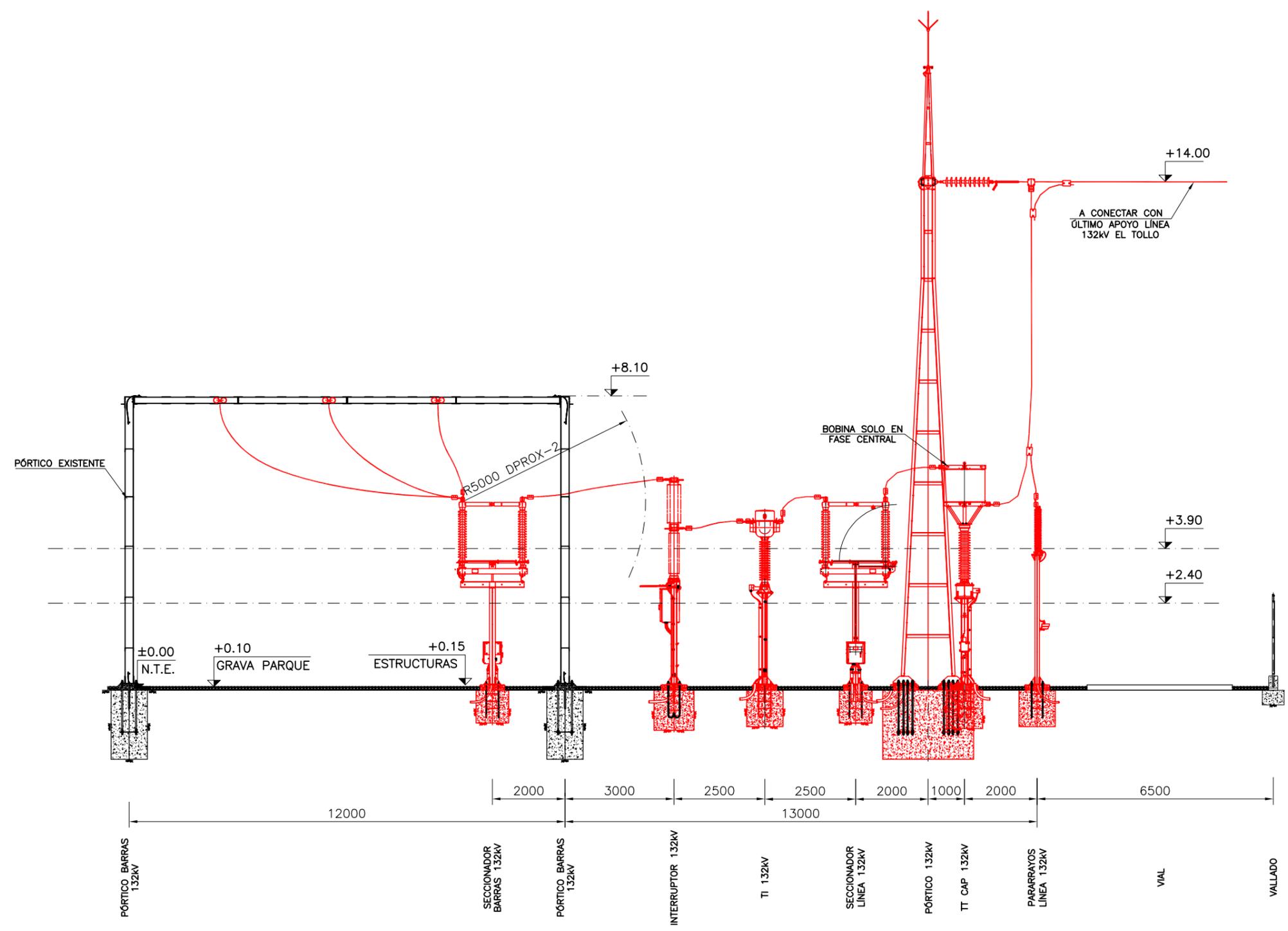
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSA.aspx?CSA=PV79/LFCOINIB01P0>

00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL
REV.	FECHA	RZDO.	V* B*	VERSION/ACTUALIZACION



ELEMENTOS A INSTALAR

NOTAS:
1. COTAS EN MILIMETROS, REFERIDAS A EJES DE CIMENTACIONES. ELEVACIONES EN METROS.

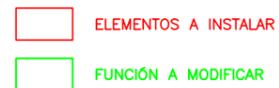
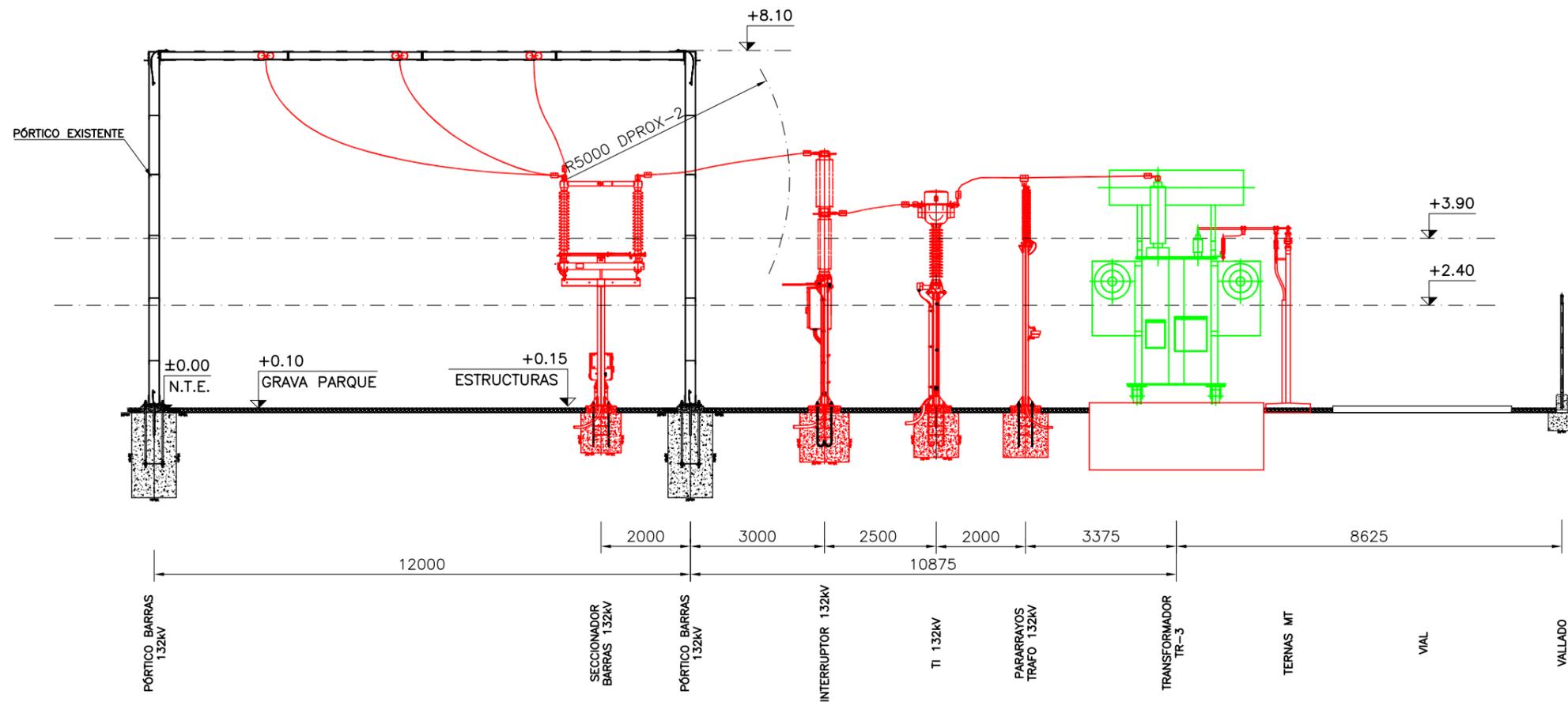


El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N°. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

	ALZADO		DISTRIBUCION EYP	
	POSICIÓN 132kV LÍNEA		S.E. CALAMOCHA	
EL TOLLO		RE-250843-PZ-0009		00
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/125	PZ000901.DWG	N*HOJAS 01	N*HOJA 01

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO: VIZA230032
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSA.aspx?CSA=PV790LFC0MNB01190>
 12/9
 2023
 Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO



NOTAS:

1. COTAS EN MILÍMETROS, REFERIDAS A EJES DE CIMENTACIONES. ELEVACIONES EN METROS.

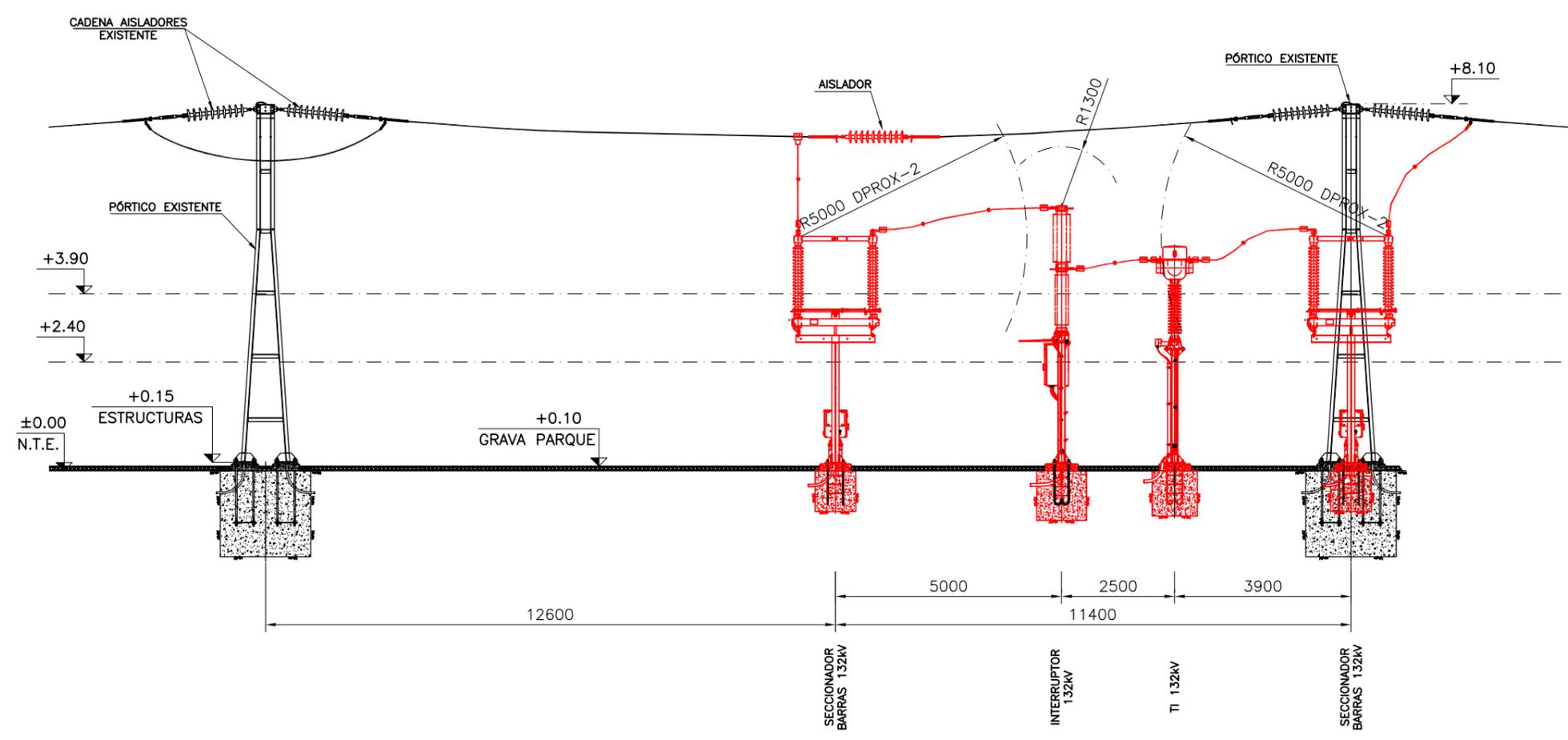
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N°. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL
REV.	FECHA	RZDO.	V° B°	VERSION/ACTUALIZACION



	ALZADO POSICIÓN 132kV TRAF0 TR-3	DISTRIBUCION EYP	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/125	RE-250843-PZ-0010	00
		PZ001001.DWG	N°HOJAS 01 N°HOJA 01



ELEMENTOS A INSTALAR

NOTAS:

1. COTAS EN MILÍMETROS, REFERIDAS A EJES DE CIMENTACIONES. ELEVACIONES EN METROS.

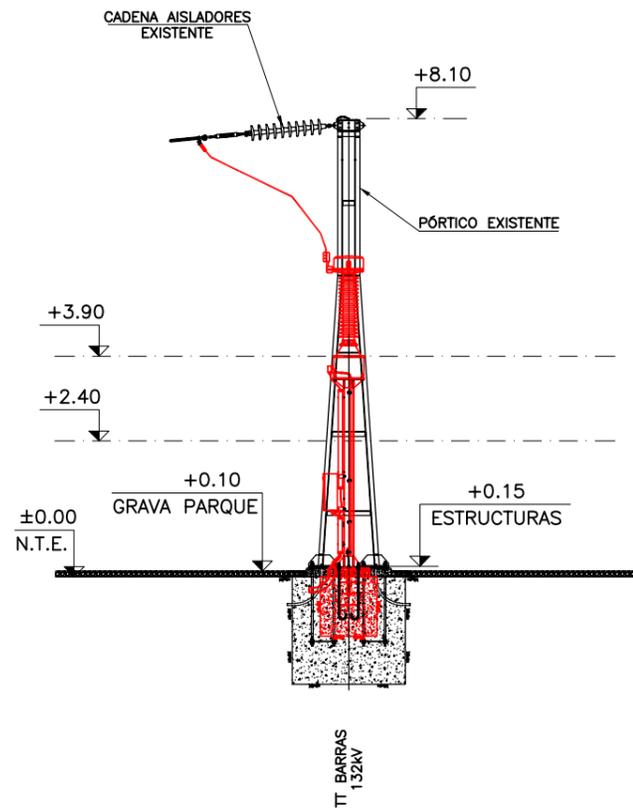
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N°. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL
REV.	FECHA	RZDO.	V° B°	VERSION/ACTUALIZACION



	ALZADO POSICIÓN 132kV UNIÓN BARRAS	DISTRIBUCION EYP	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/125	RE-250843-PZ-0011	00
		PZ001101.DWG	N°HOJAS 01 N°HOJA 01



ELEMENTOS A INSTALAR

NOTAS:

1. COTAS EN MILÍMETROS, REFERIDAS A EJES DE CIMENTACIONES. ELEVACIONES EN METROS.

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

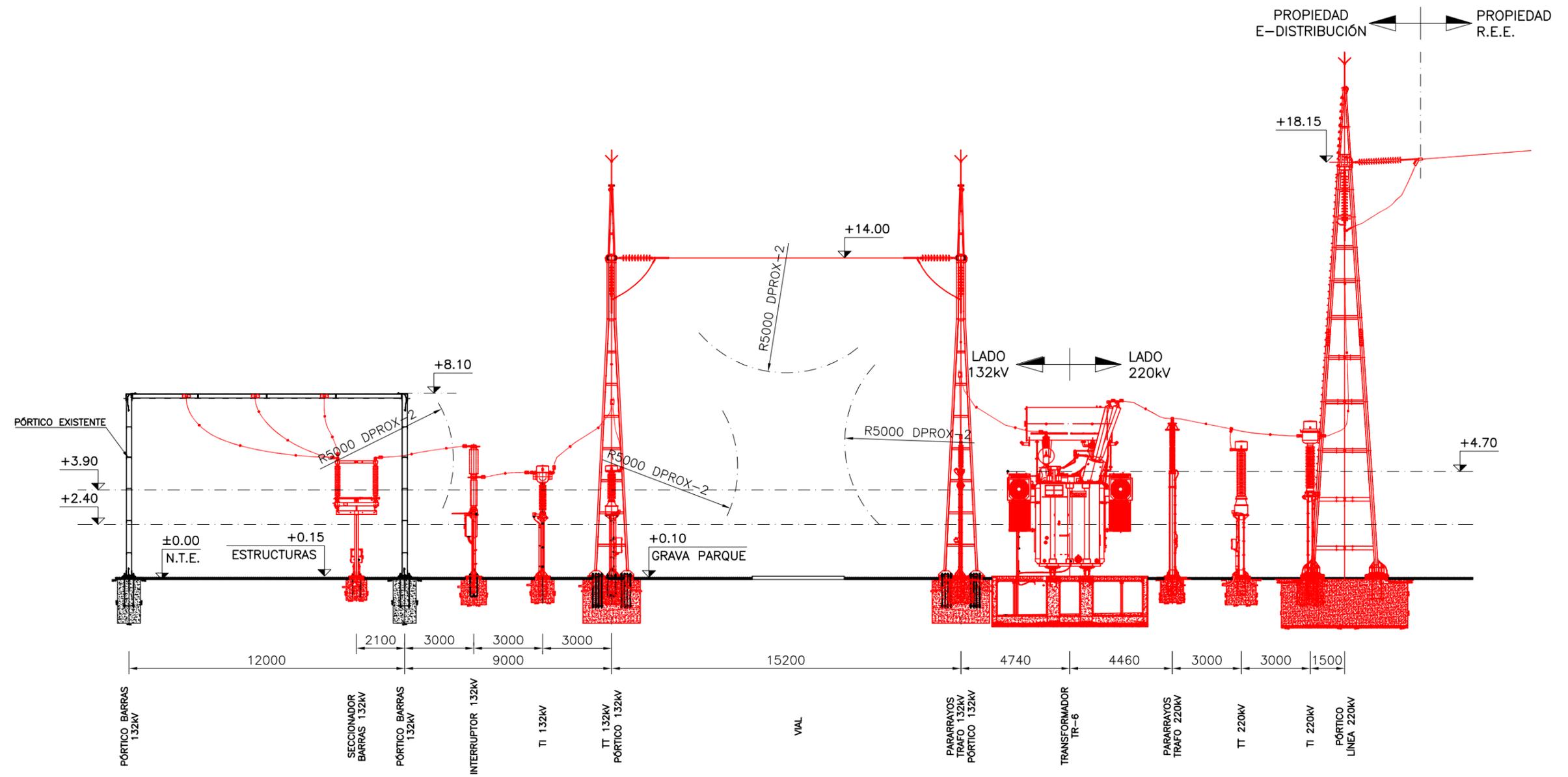
Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N°. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

REV.	FECHA	S.P.A. RZDO.	D.S.M.S. V-B*	EDICION ORIGINAL VERSION/ACTUALIZACION
00	03/05/23			



	ALZADO POSICIÓN 132kV TT BARRAS	DISTRIBUCION EYP	
		S.E. CALAMOCHA	
		RE-250843-PZ-0012	00
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/125	PZ001201.DWG	N°HOJAS 01 N°HOJA 01

REV.	00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL	VERSION/ACTUALIZACION
		FECHA	RZDO.	V-B*		



ELEMENTOS A INSTALAR

NOTAS:

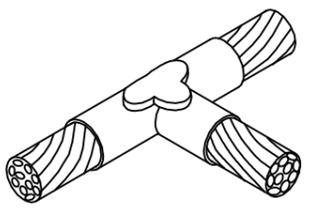
1. COTAS EN MILÍMETROS, REFERIDAS A EJES DE CIMENTACIONES. ELEVACIONES EN METROS.

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

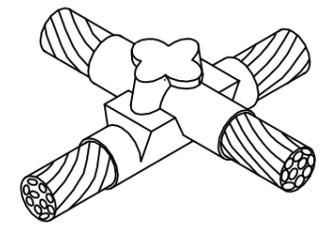
Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N°. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

	ALZADO	DISTRIBUCION E _y P	
	POSICIÓN 132/220kV	S.E. CALAMOCHA	
TRAFO TR-6	RE-250843-PZ-0013		00
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/200	PZ001301.DWG	N°HOJAS 01 N°HOJA 01

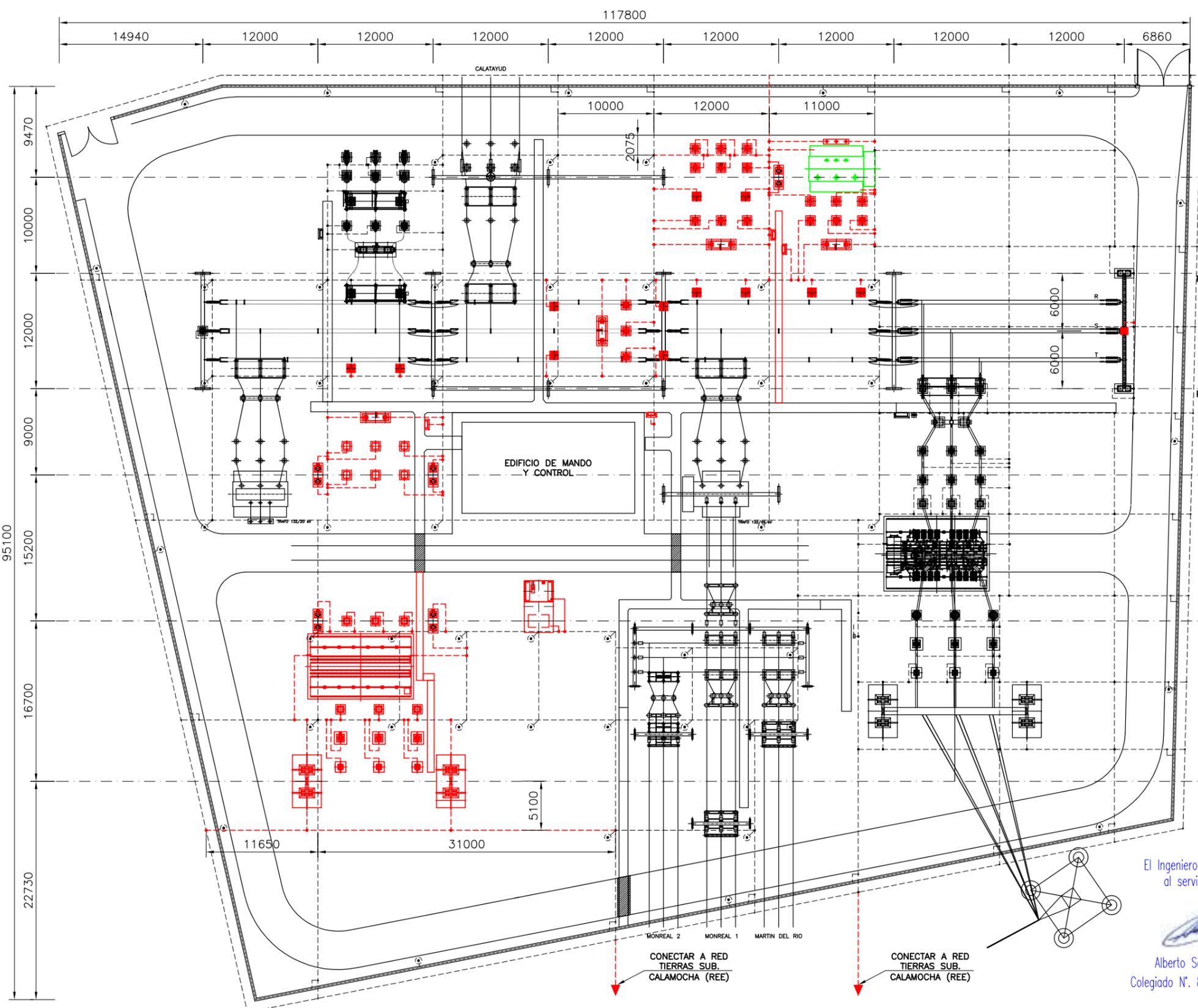
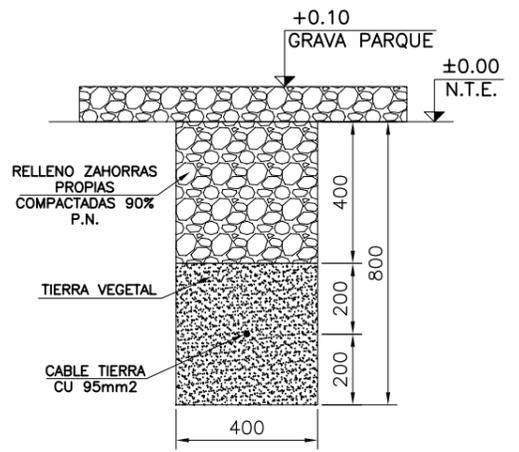
DETALLE SOLDADURA EN T
CABLE 95mm²
ESCALA S/E



DETALLE SOLDADURA EN CRUZ
CABLE 95mm²
ESCALA S/E



ZANJA CABLE TIERRA
ESCALA 1/20



El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N.º 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

- ELEMENTOS A INSTALAR
- FUNCIÓN A MODIFICAR

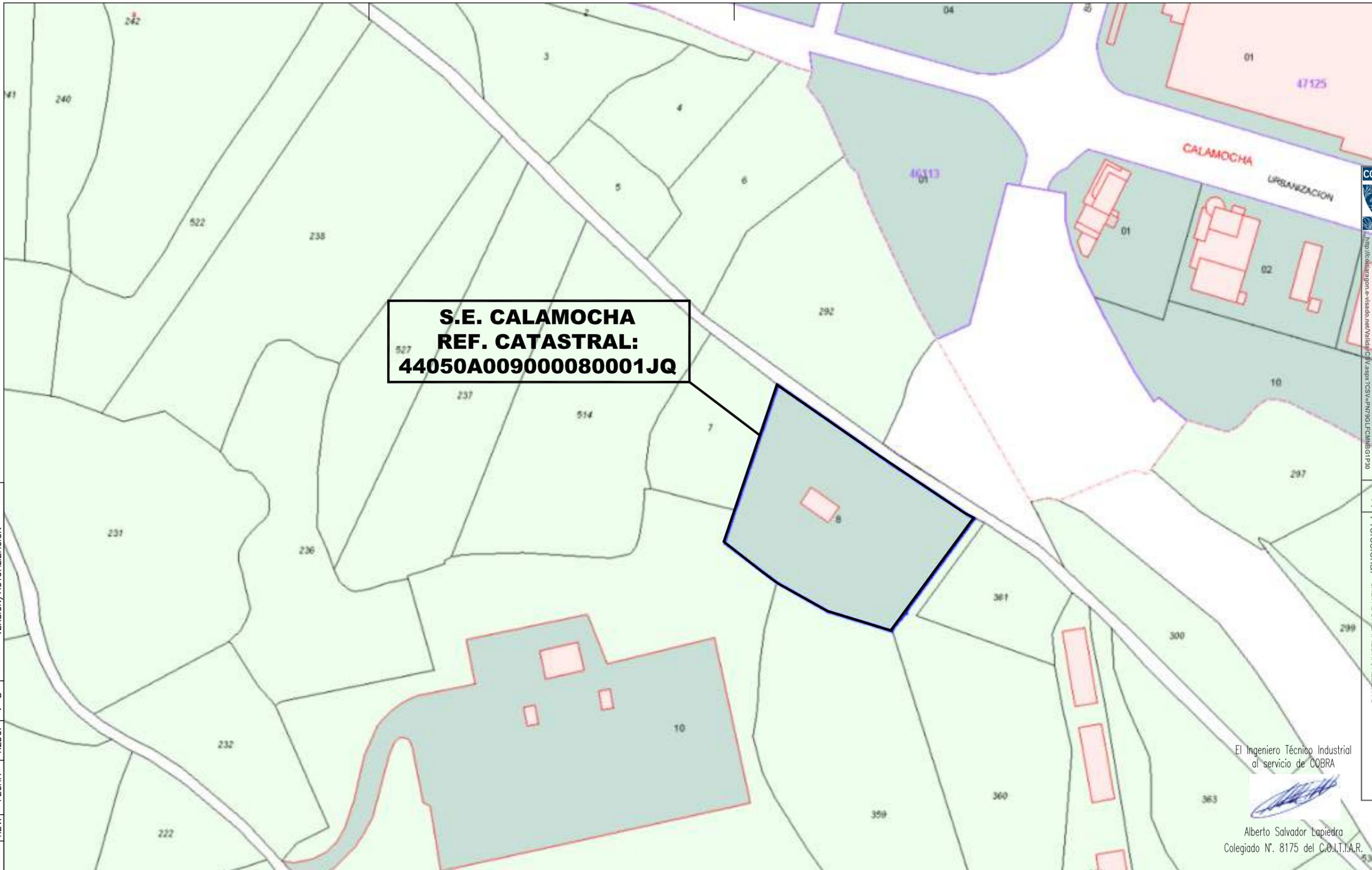
NOTA:
1. COTAS EN MILÍMETROS REFERIDAS A EJES DE CIMENTACIONES, ELEVACIONES EN METROS.

LEYENDA:

●	SOLDADURA EN T/CRUZ CABLE Cu. 95mm ² .
—	CABLE Cu. 95mm ² .

	PLANTA PARQUE INTEMPERIE RED DE TIERRAS	DISTRIBUCION E _y P S.E. CALAMOCHA RE-250843-PZ-0014	00
	FECHA: 05/23 ESCALA: 1/450	PZ001401.DWG N.ºHOJAS 01 N.ºHOJA 01	

00	03/05/23	REV.	FECHA	VERSION /ACTUALIZACION
D.S.M.S.	S.P.A.	V. B*	RZDO.	EDICION ORIGINAL



S.E. CALAMOCHA
REF. CATASTRAL:
44050A009000080001JQ

REV.	FECHA	S.P.A. RZDO.	D.S.M.S. V° B°	EDICION ORIGINAL	VERSION/ACTUALIZACION
00	03/05/23				



REF. CATASTRAL: 44050A009000080001JQ
 LOCALIZACIÓN: DS DISEMINADOS Es:1 Pl:00 Pt:01 Polígono 9 Parcela 8
 PARETERA. 44200 CALAMOCHA (TERUEL)
 CLASE: URBANO
 USO PRINCIPAL: INDUSTRIAL
 SUPERFICIE GRÁFICA: 9.286 m²

e-distribución

FECHA: 05/23 ESCALA: S/E

INFORMACIÓN URBANÍSTICA

DISTRIBUCION EYP			
S.E. CALAMOCHA			
RE-250843-PZ-0015			00
PZ001501.DWG	N°HOJAS 01	N°HOJA 01	

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapedra
 Colegiado N.º 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO: VIZA2308032

<http://cohitar.gob.es/visado/verValidaCadastral.aspx?CSA=PNV90LFCOMIBG1P00>

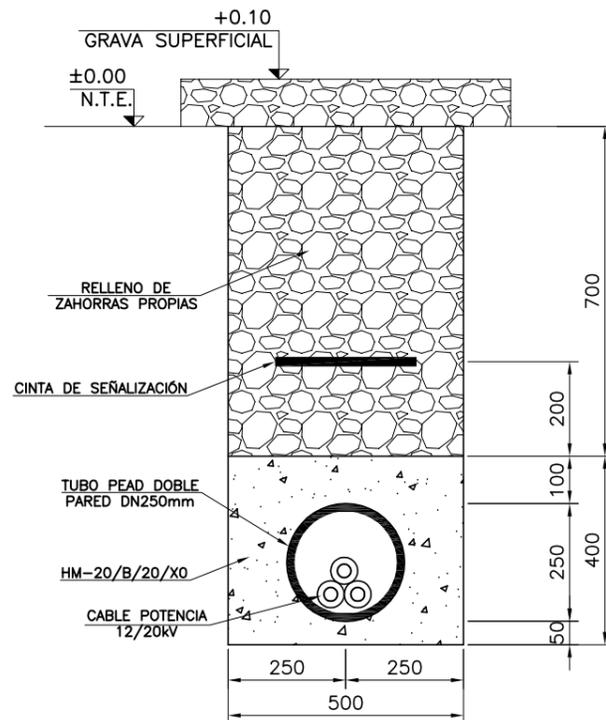
12/9 2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)

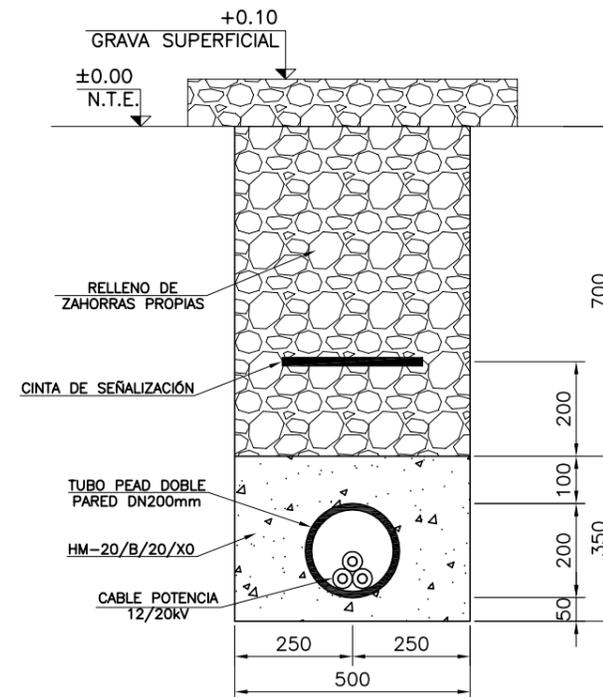
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL
REV.	FECHA	RZDO.	V° B°	VERSION/ACTUALIZACION

ZANJA CABLES DE POTENCIA TRAFOS LADO MT
PARQUE INTEMPERIE



ZANJA CABLES DE POTENCIA LINEAS MT, BBCC Y TSA
PARQUE INTEMPERIE



- NOTA:
1. COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.
 2. PARA LA CANALIZACIÓN DE CABLES DE POTENCIA SE UTILIZARÁN TUBOS PEAD DE DOBLE PARED, CORRUGADA LA EXTERIOR.

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N°. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

	ZANJA CABLES POTENCIA	DISTRIBUCION E y P	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23 ESCALA: 1/15		RE-250843-PZ-0016	00
		PZ001601.DWG	N°HOJAS 01 N°HOJA 01

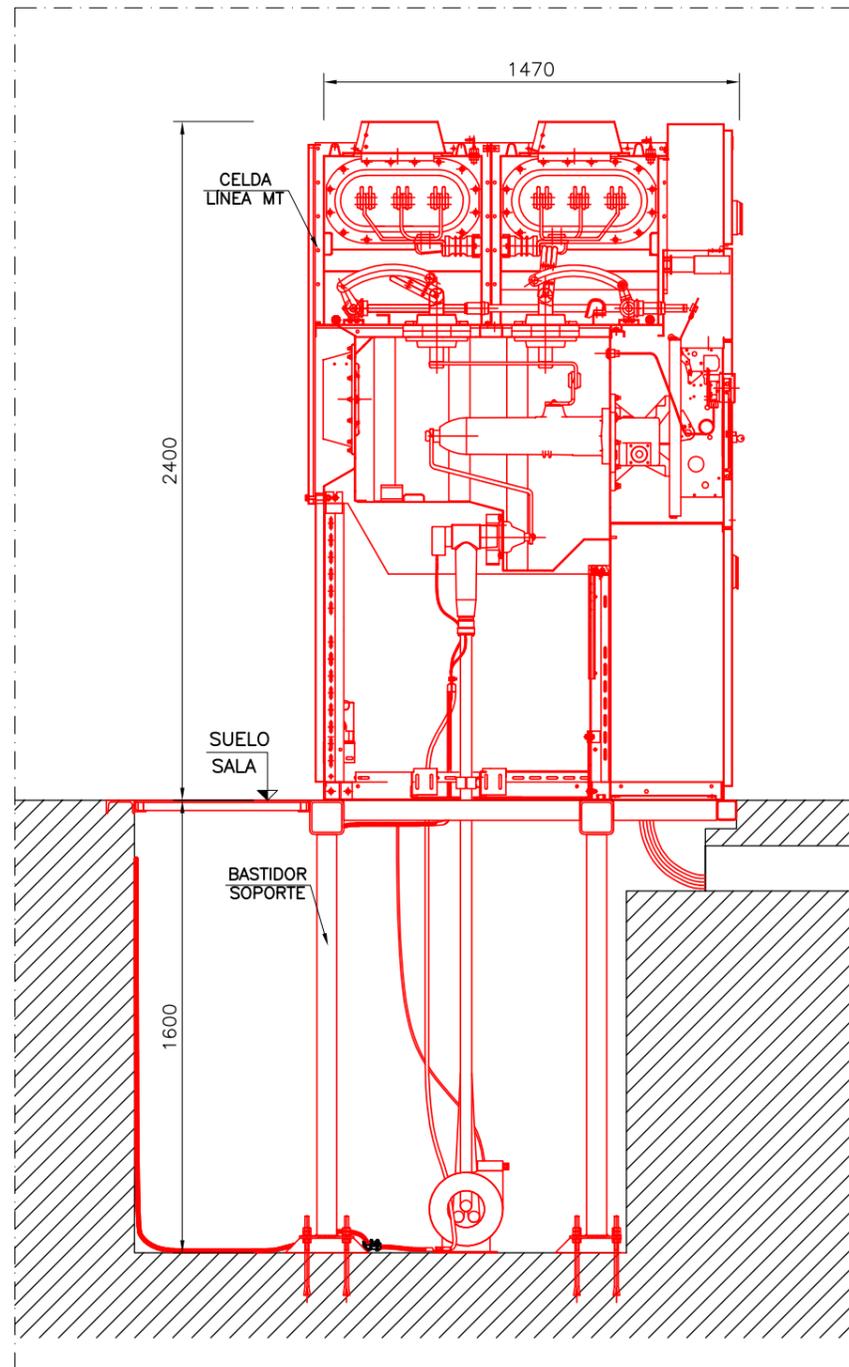
00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL
REV.	FECHA	RZDO.	V° B°	VERSION/ACTUALIZACION

ELEMENTOS A INSTALAR

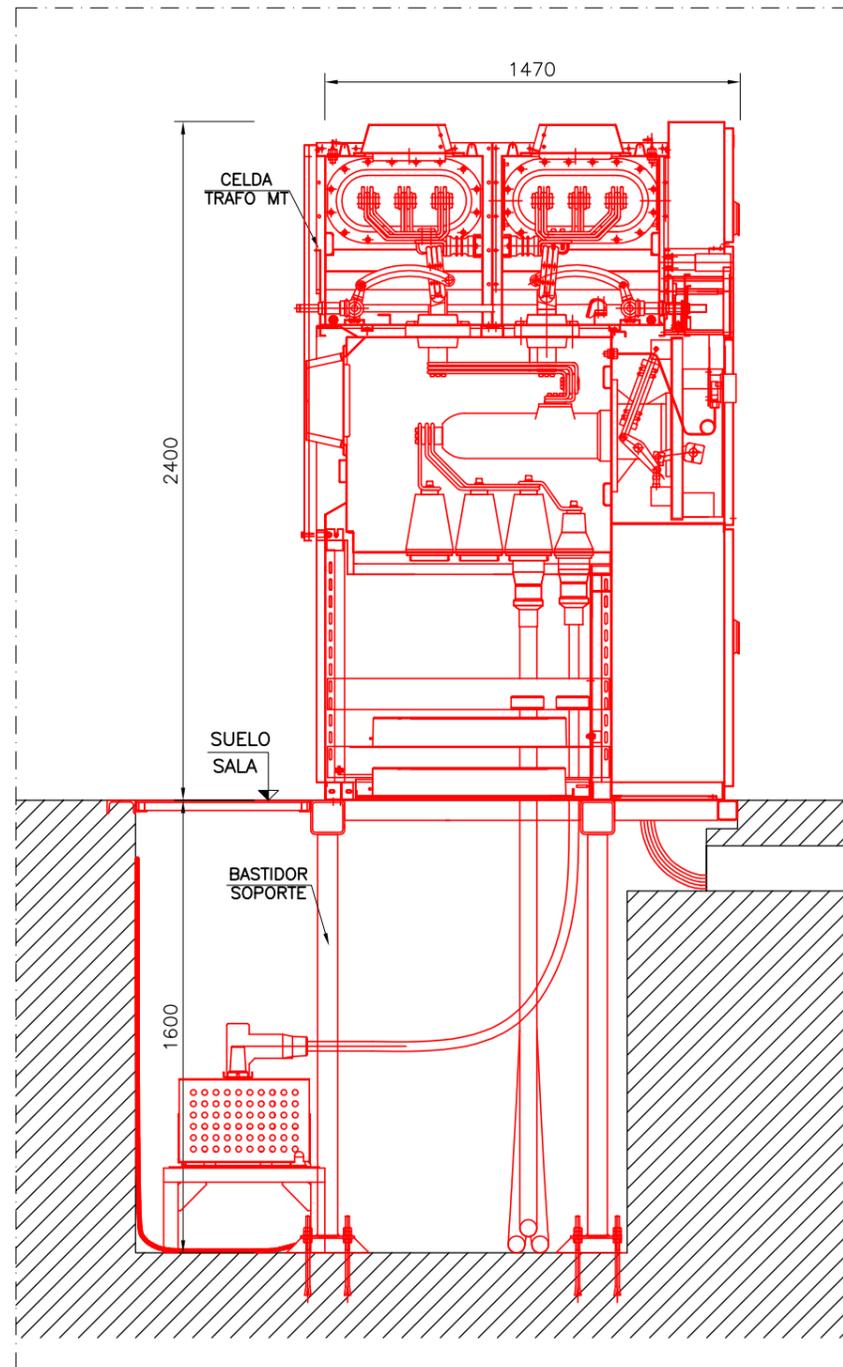
NOTA:

1. COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.

PERFIL POSICIÓN
LÍNEA MT



PERFIL POSICIÓN
TRAFO MT



El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

	MONTAJE POSICIÓN CELDA LÍNEA Y TRAFO MT	DISTRIBUCION EYP	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/25	RE-250843-PZ-0017	00
		PZ001701.DWG	N°HOJAS 01 N°HOJA 01

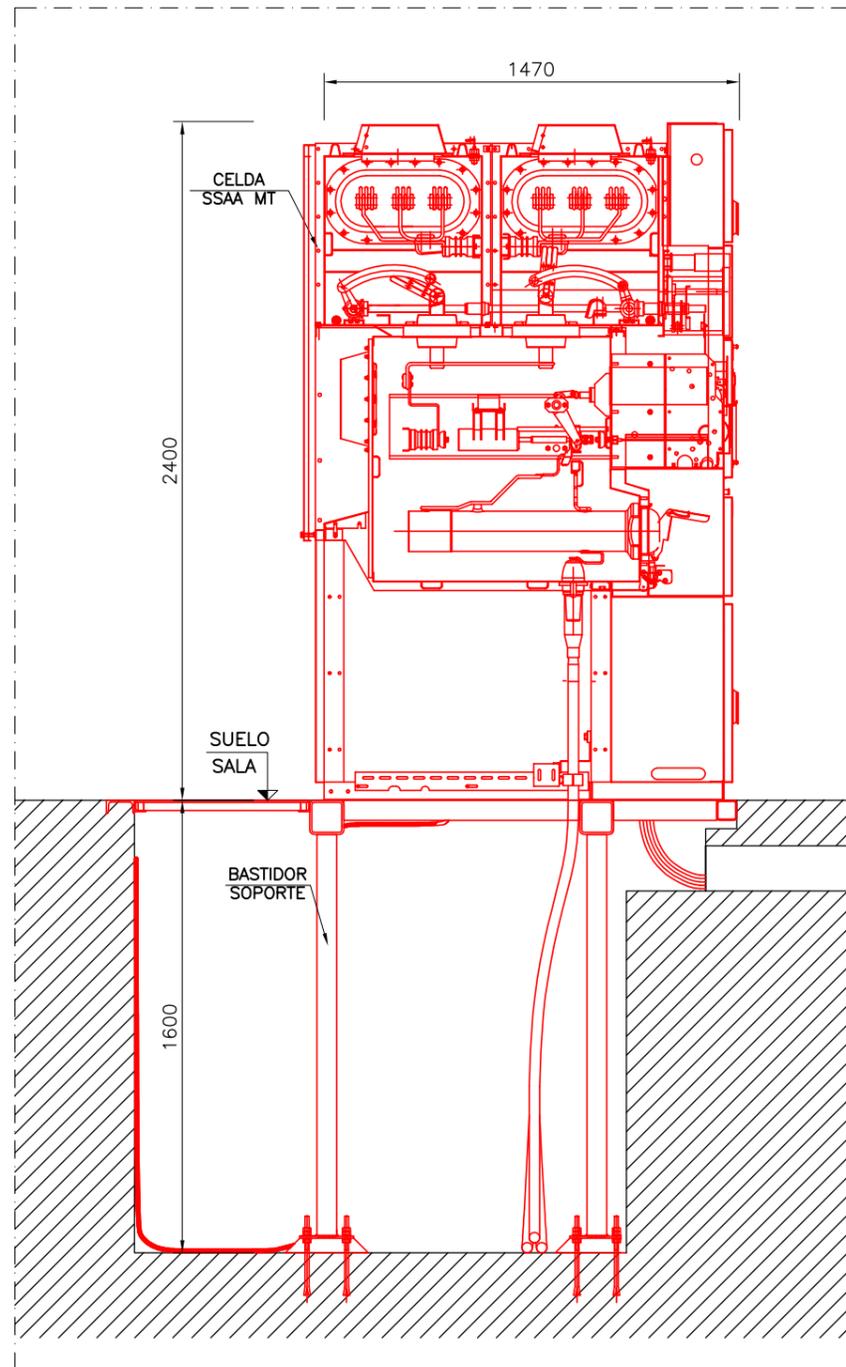
00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL
REV.	FECHA	RZDO.	V-B*	VERSION/ACTUALIZACION

ELEMENTOS A INSTALAR

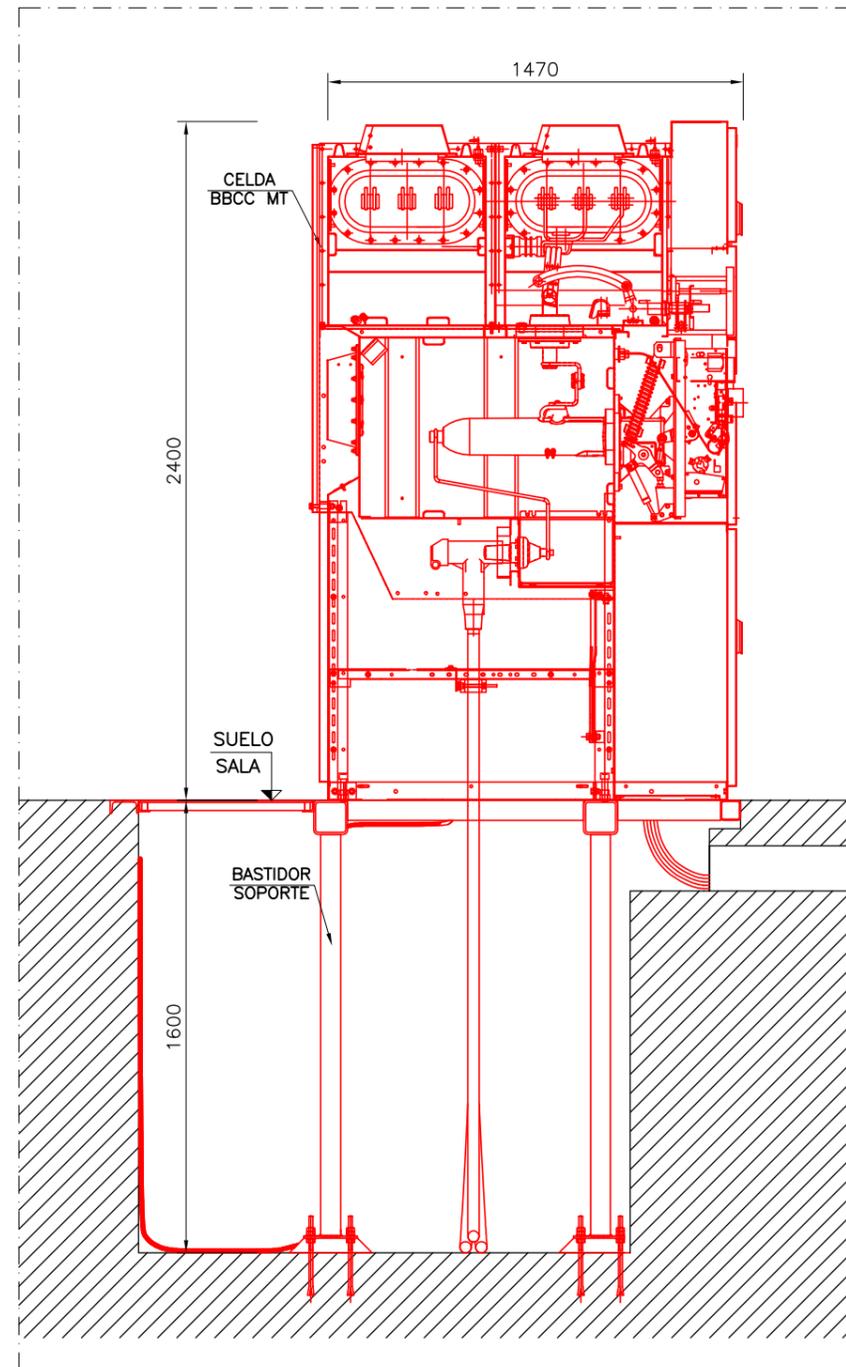
NOTA:

1. COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.

PERFIL POSICIÓN
SSAA MT



PERFIL POSICIÓN
BBCC MT

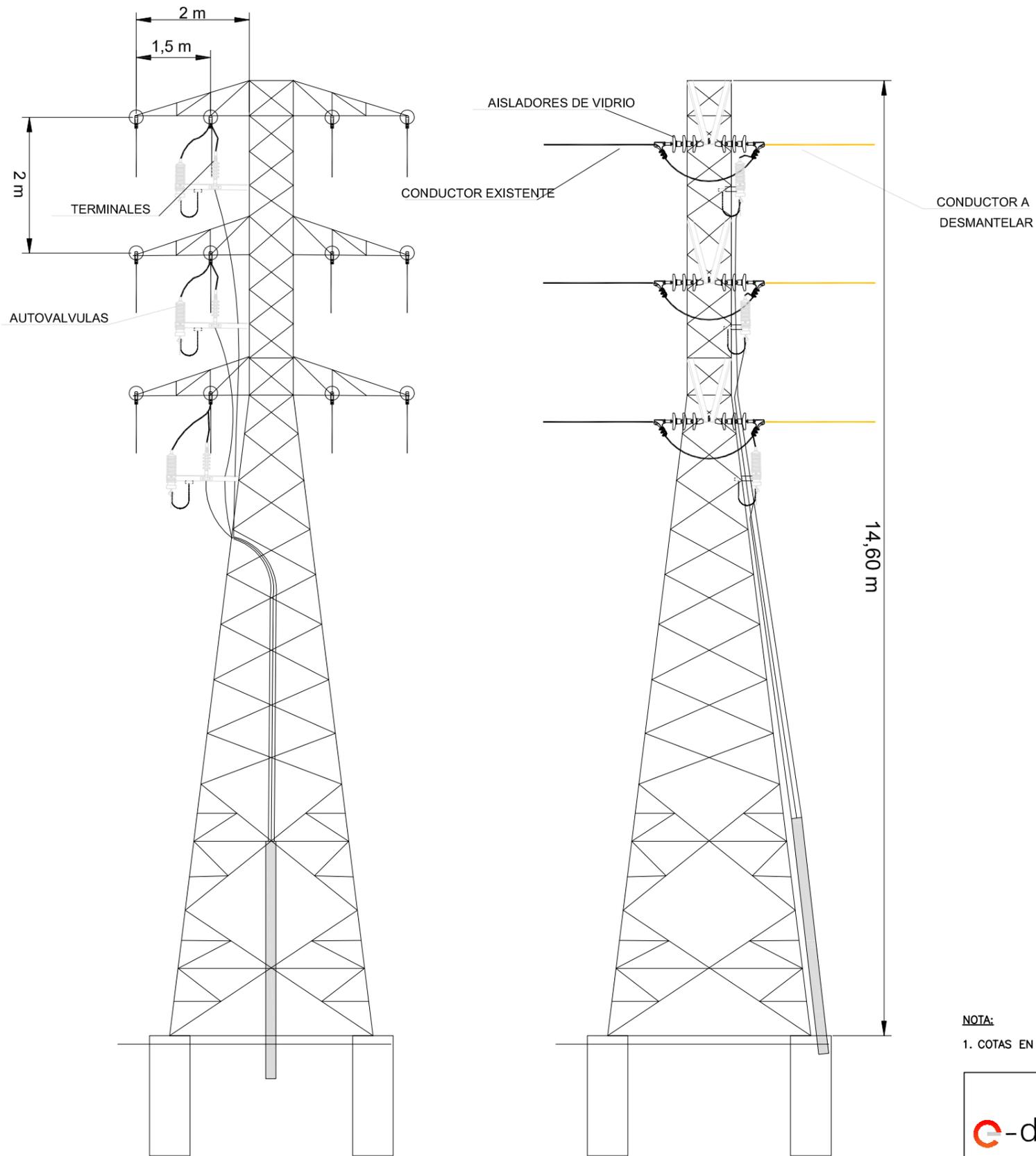


El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

	MONTAJE POSICIÓN CELDA SSAA Y BBCC MT	DISTRIBUCION EYP	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23 ESCALA: 1/25		RE-250843-PZ-0018	00
		PZ001801.DWG	N°HOJA 01 / N°HOJA 01

APOYO CUÁDRUPLE CIRCUITO
L00401001-0001



NOTA:
1. COTAS EN METROS.

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

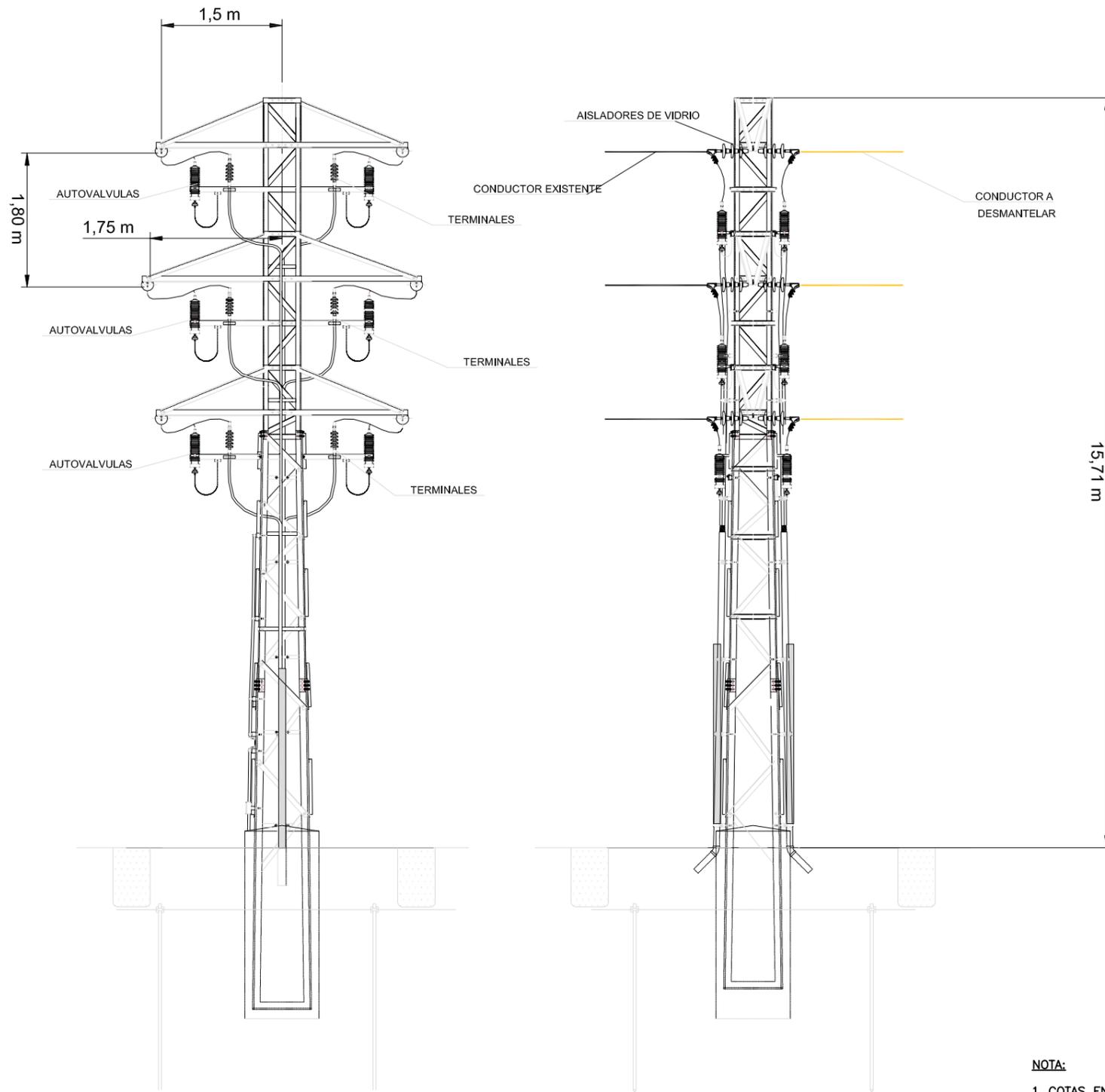

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N°. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

SYNCRO	REV.	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL	VERSION/ACTUALIZACION
		FECHA	RZDO.	V° B°		

	APOYO CUÁDRUPLE CIRCUITO SITUACIÓN ACTUAL	DISTRIBUCION EYP	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/75	RE-250843-PZ-0019	00
		PZ001901.DWG	N°HOJAS 01 N°HOJA 01


 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VIZARDO, VIZA230032
<http://cogitaragon.es/vizardo/industrialCSA.aspx?CSA=PIV/90LFCOMNBG1190>
 12/9
 2023
 Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

APOYO DOBLE CIRCUITO
L00405001-0001



NOTA:

1. COTAS EN METROS.

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

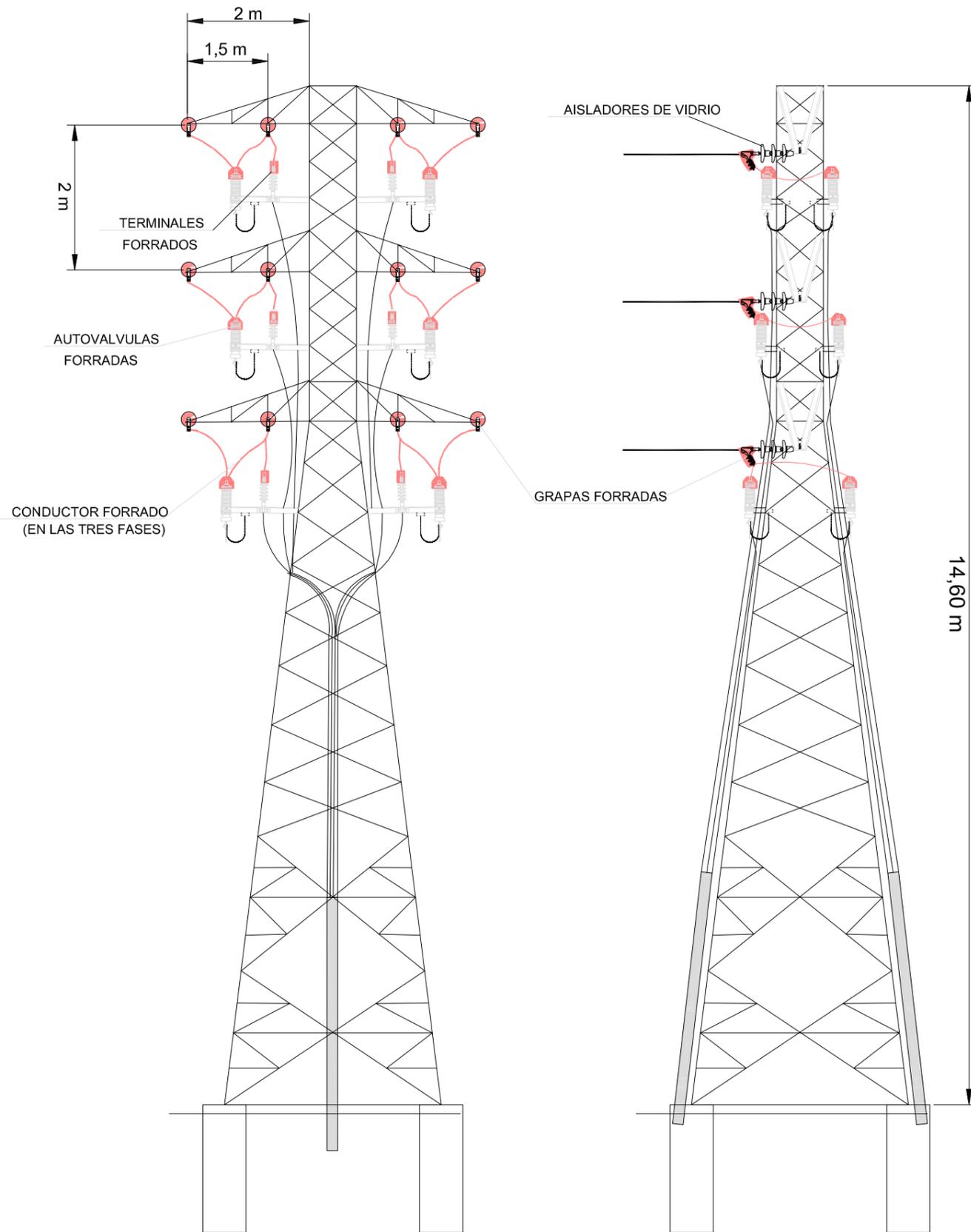
Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N°. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

SYNCRO	REV.	00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL	VERSION/ACTUALIZACION
			FECHA	RZDO.	V° B°		

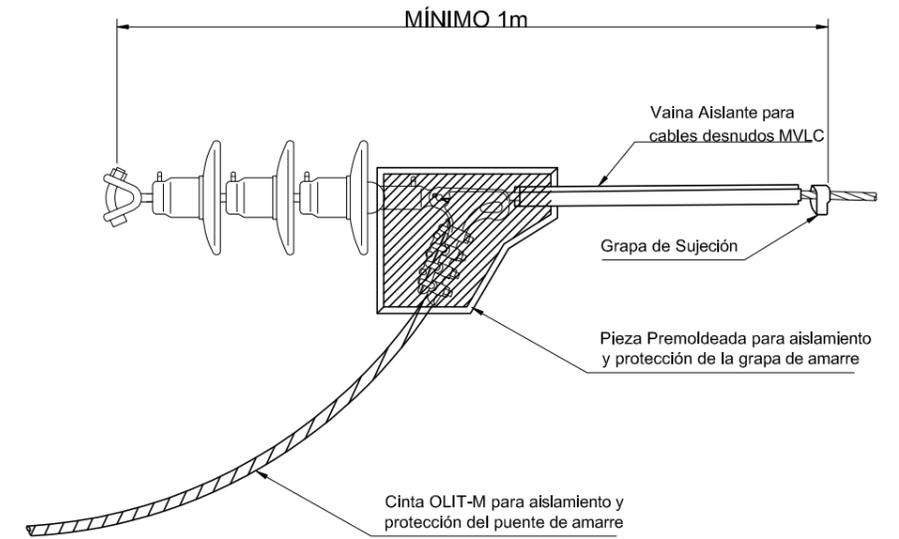
	APOYO DOBLE CIRCUITO SITUACIÓN ACTUAL	DISTRIBUCION EYP	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/75	RE-250843-PZ-0020	00
		PZ002001.DWG	N°HOJAS 01 N°HOJA 01

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO: VIZA238032
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSA.aspx?CSA=PV790LFCMNB01190>
 12/9
 2023
 Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
 Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

APOYO CUÁDRUPLE CIRCUITO
L00401001-0001



CADENA DE AMARRE CON AISLAMIENTO



NOTA:
1. COTAS EN METROS.

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N.º 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

SYNCRO	REV.	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL	VERSION/ACTUALIZACION
		FECHA	RZDO.	V. B.		

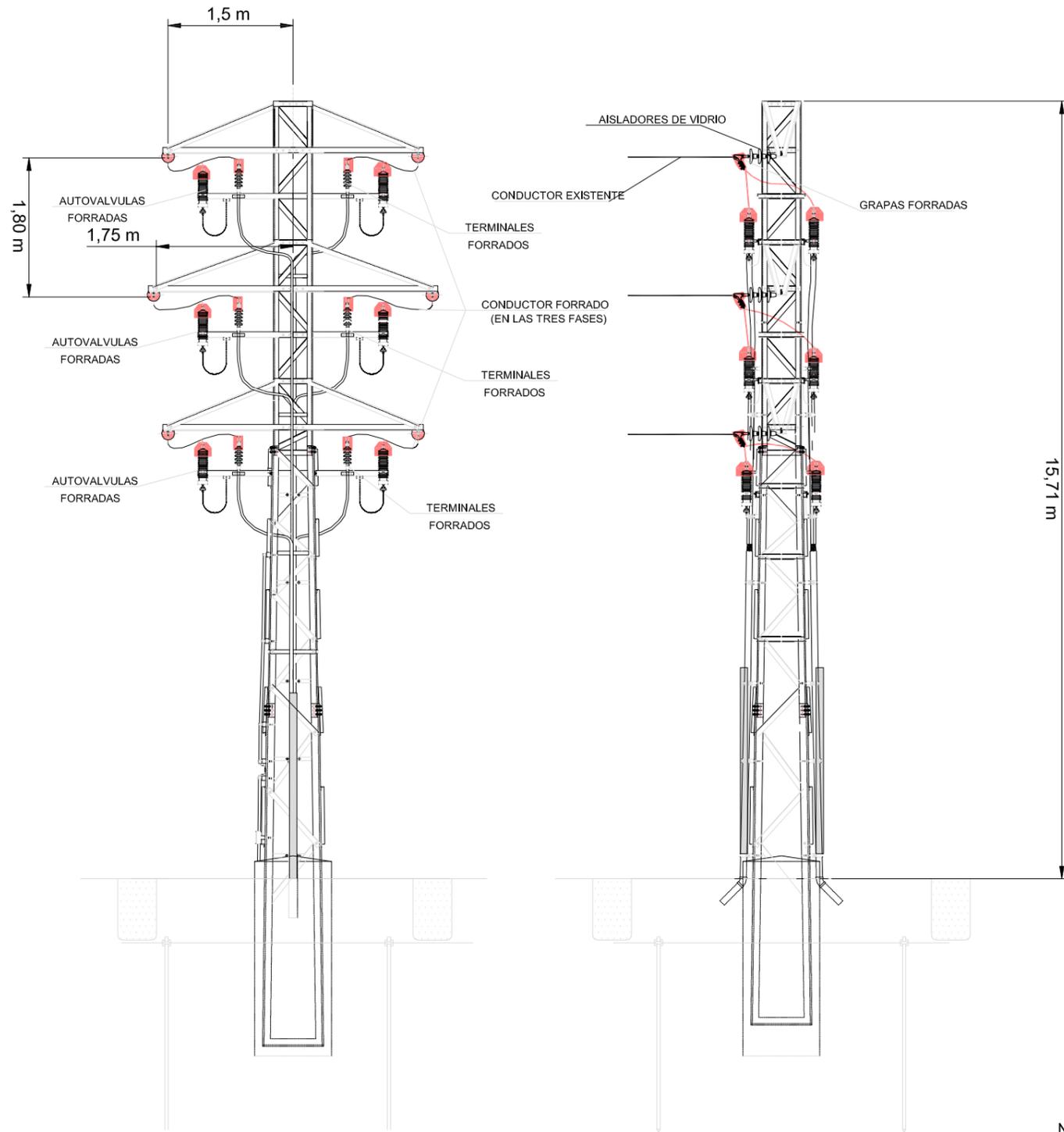
	APOYO CUÁDRUPLE CIRCUITO SITUACIÓN FUTURA	DISTRIBUCION EYP	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/75	RE-250843-PZ-0021	00
		PZ002101.DWG	NºHOJAS 01 NºHOJA 01

COGITAR
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VIZARDO VIZA298092
http://cogitaragon.es/vizado/industrial/CSA.aspx?CSA=PNV790LFCOMB01190

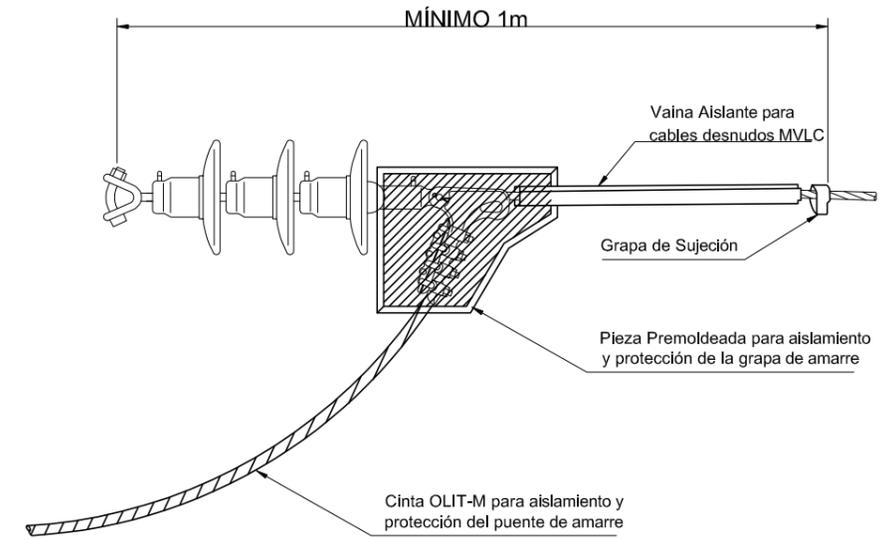
12/9
2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)
Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

APOYO DOBLE CIRCUITO
L00405001-0001



CADENA DE AMARRE CON AISLAMIENTO



SYNCRO	REV.	00	03/05/23	S.P.A.	D.S.M.S.	EDICION ORIGINAL	VERSION/ACTUALIZACION
			FECHA	RZDO.	V-B*		

NOTA:
1. COTAS EN METROS.

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de COBRA

[Signature]

Alberto Salvador Lapiedra
Colegiado N°. 8175 del C.O.I.T.I.A.R.

	APOYO DOBLE CIRCUITO SITUACIÓN FUTURA	DISTRIBUCION EYP	
		S.E. CALAMOCHA	
FECHA: 05/23	ESCALA: 1/75	RE-250843-PZ-0022	00
		PZ002201.DWG	N°HOJAS 01 N°HOJA 01

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VIZARDO, VIZA230032

12/9 2023

Habilitación Coleg. 8175 (al servicio de la empresa)

Profesional SALVADOR LAPIEDRA ALBERTO

<http://colitariagon.es/vizardo/industrial/CSA.aspx?CSA=PNV90LFC0NMBG1190>