

BALDINTZA TEKNIKOEN AGIRIA**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**BEC-EKO ESTALKIETAN, GURUTZETAKO UNIBERTSITATE OSPITALERAKO 4,9
MWN-EKO INSTALAZIO FOTOVOLTAIKO BAT (GILTZA ESKURA SOLUZIOA)
HORNITU, MUNTATU, MARTXAN JARRI, LEGEZTATU ETA GAINBEGIRATZEA.**

SUMINISTRO, MONTAJE, PUESTA EN MARCHA, LEGALIZACIÓN Y SUPERVISIÓN
(SOLUCIÓN LLAVE EN MANO) DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4,9 MWN
PARA EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CRUCES EN LAS CUBIERTAS DEL BEC.

EXPEDIENTE-ZENBAKIA: 2024/00626

NÚMERO DE EXPEDIENTE: 2024/00626

INDICE

1. OBJETO DEL CONTRATO	5
1.1. Justificación de necesidad e idoneidad del contrato	5
1.2. Justificación de insuficiencia de medios en contratos de servicios	6
1.3. Procedimiento de adjudicación.....	6
2. ÁMBITO Y ALCANCE DEL CONTRATO.....	6
2.1. Organizaciones implicadas o lugar de prestación y/o ejecución	8
3. LOTES	8
3.1. LOTE 1.....	8
3.2. LOTE 2.....	9
4. REQUISITOS NORMATIVOS Y ETIQUETAS O CERTIFICACIONES POR LOTES.....	10
4.1. LOTE 1.....	10
4.2. LOTE 2.....	12
5. REQUISITOS TÉCNICOS POR LOTES.....	12
5.1. LOTE 1: Requisitos técnicos excluyentes por lote.....	12
5.1.1. Requisitos generales.....	12
5.1.2. Seguridad y prevención de riesgos laborales:	15
5.1.3. Protección ambiental:.....	16
5.1.4. Sistemas generadores fotovoltaicos:.....	16
5.1.5. Inversores:	18
5.1.6. Estructura soporte:.....	20
5.1.7. Cableado, conectores y canalización:.....	21
5.1.8. Cuadros de protección eléctrica:.....	24
5.1.9. Protecciones contra descargas atmosféricas y rayos:.....	26
5.1.10. Centro de transformación:.....	27
5.1.11. Monitorización y control:.....	30
5.1.12. Actuaciones de impermeabilización de la cubierta:	32
5.1.13. Seguimiento de la ejecución:	33
5.1.14. Operación y Mantenimiento:.....	33



5.1.15.	Garantías técnicas:.....	35
5.2.	LOTE 2: Requisitos técnicos excluyentes por lote.....	38
5.2.1.	Supervisión de los trabajos de producción:	38
5.2.2.	Pruebas de módulos en laboratorio:	38
5.2.3.	Inspección previa al envío de los módulos:.....	38
5.2.4.	Control de carga de contenedores:	39
5.2.5.	Inspección visual in situ posterior al envío:.....	39
5.2.6.	Inspección de electroluminiscencia in situ posterior al envío:	39
5.2.7.	Inspección visual in situ posterior a la instalación:	39
5.2.8.	Inspección de electroluminiscencia in situ posterior a la instalación:	40
5.2.9.	Seguimiento de la ejecución:.....	40
5.2.10.	Coordinación de Seguridad y Salud:	40
5.3.	Número máximo de lotes a los que licitar	41
5.4.	Número máximo de adjudicatarios por lotes	41
6.	VARIANTES TÉCNICAS	41
7.	MUESTRAS / PRESENTACIÓN DE PRODUCTO / VISITA	41
7.1.	Muestras.....	41
7.2.	Presentación de producto:.....	41
7.3.	Visita al sitio durante la licitación.....	42
8.	LUGAR Y PLAZOS DE ENTREGA / PLAN DE PUESTA DE MARCHA	42
9.	MODELO DE GESTIÓN (AMBOS LOTES)	43
9.1.	Equipo organizativo.....	43
9.2.	Medios personales adscritos a la ejecución del contrato	44
9.3.	Medios materiales adscritos a la ejecución del contrato	44
10.	EJECUCIÓN / FACULTAD DE INSPECCIÓN / PLAN DE TRABAJO / PROGRAMA DE TRABAJO .	44
10.1.	Condiciones de ejecución	44
10.1.1.	LOTE 1	44
10.1.2.	LOTE 2:	45
10.2.	Modelo de control y seguimiento (Ambos lotes).....	46

10.3. Programa de trabajo (Ambos lotes)	46
LISTADO DE ACRÓNIMOS.....	48
ANEXO I: DETALLE DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA	50
ANEXO II: ESPECIFICACIONES ESTRUCTURAS	53
ANEXO III: ESPECIFICACIONES CUADROS DE BAJA TENSIÓN	60
ANEXO IV: ESPECIFICACIONES TRANSFORMADOR	75
ANEXO V: ESPECIFICACIONES CELDAS DE MEDIA TENSIÓN	87
ANEXO VI: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE ACCESO Y CONEXIÓN	108
ANEXO VII: ESQUEMA UNIFILAR Y PLANOS DE IMPLANTACIÓN	109
ANEXO VIII: TABLA DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS MÍNIMAS	114

1. OBJETO DEL CONTRATO

El contrato que en base al presente pliego se realice, tendrá por objeto la solución llave en mano (redacción de proyecto de ejecución, suministro, montaje, puesta en marcha y legalización) de una instalación solar fotovoltaica de una potencia pico de 5,76 MWp y 4,9 MWn nominales ubicada en las cubiertas de los pabellones 1,3 y 5 del Bilbao Exhibition Center (en adelante BEC).

Esta instalación autoabastecerá de energía al Hospital Universitario de Cruces, ubicado en Cruces (Barakaldo) según el Real Decreto 244/2019 del 5 de abril por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica y su posterior modificación del artículo 3.g), por Real Decreto-ley 20/2022, de 27 de diciembre donde se amplía la distancia entre consumidores asociados hasta los 2.000 metros.

De forma paralela, se llevará a cabo la dirección y supervisión de las actuaciones necesarias para la implementación de la instalación, pudiendo así llevar un control exhaustivo sobre la calidad de los equipos suministrados y la ejecución de la solución llave en mano.

1.1. Justificación de necesidad e idoneidad del contrato

La actuación prevista tiene como fin la implementación de sistemas de producción energética de origen renovable en las cubiertas de los pabellones 1, 3 y 5 del BEC, para alimentar de forma remota al Hospital Universitario de Cruces. Esta instalación permite, por un lado, autoabastecer parcialmente la demanda de energía eléctrica del hospital, y por otro, reducir las emisiones de CO₂ asociadas a la producción y distribución eléctrica a gran distancia, cumpliendo con los objetivos establecidos en la ley 4/2019 de 21 febrero, de sostenibilidad energética de la Comunidad Autónoma Vasca y el Decreto 254/2020 de 10 de noviembre, sobre Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca.

Debido a las características del hospital y el limitado espacio en las cubiertas del mismo, se plantea ejecutar la planta de generación fotovoltaica en las cubiertas cedidas por el BEC. Este planteamiento permite la instalación de una potencia nominal que de otra manera no hubiese sido posible ejecutar, debido al limitado espacio del hospital, reservando así las cubiertas disponibles para futuras instalaciones que pudieran considerarse críticas para el servicio hospitalario.

La implementación de sistemas de generación de electricidad de origen solar fotovoltaico forma parte del plan de actuación para el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad energética en los centros de Osakidetza, encaminado a reducir los



consumos energéticos y a aumentar la producción renovable en Osakidetza, permitiendo así avanzar hacia un modelo más sostenible.

Por otro lado, con la intención de llevar un control exhaustivo de la ejecución de la solución llave en mano, se realizará una dirección externa que supervise tanto la correcta ejecución de la instalación, así como que el material suministrado se encuentre en perfectas condiciones y cumpla con los mínimos exigidos en este pliego.

1.2. Justificación de insuficiencia de medios en contratos de servicios

La actividad está incluida entre los servicios que pueden ser contratados, conforme a la Instrucción sobre Buenas Prácticas en la Contratación de Servicios del Gobierno vasco, y no disponiendo de medios materiales ni humanos necesarios para abastecerse, se considera necesaria su contratación.

Dada las características del expediente se considera que el procedimiento más adecuado es el procedimiento abierto de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 156 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del sector Público.

1.3. Procedimiento de adjudicación

El procedimiento de adjudicación seleccionado es el procedimiento abierto.

2. ÁMBITO Y ALCANCE DEL CONTRATO

LOTE 1:

El presente contrato se adjudicará para cubrir la solución llave en mano (redacción de proyecto de ejecución, suministro, montaje, puesta en marcha y legalización) de una instalación solar fotovoltaica de una potencia pico de 5,76 MWp y 4,9 MWn nominales ubicada en las cubiertas de los pabellones 1,3 y 5 del Bilbao Exhibition Center (BEC). Esta instalación autoabastecerá de energía al Hospital Universitario de Cruces, ubicado en Cruces (Barakaldo).

El alcance del presente contrato se corresponde con la ejecución de un llave en mano a precio cerrado, de forma que la empresa adjudicataria deberá contemplar todos los materiales, equipos, medios técnicos, medios humanos, tasas y cualquier otro concepto necesario.

Dentro de los trabajos a realizar se incluye, proyecto, dirección, ejecución de obra, trabajos para mantener la estanqueidad, suministros, instalación y legalización de la



planta fotovoltaica, con las características tecnológicas y de seguridad que se detallan en este pliego técnico.

Además de lo mencionado, dentro de la oferta y los trabajos a realizar se debe incluir 5 años de mantenimiento.

La modalidad de autoconsumo será autoconsumo individual, con excedentes, sin compensación, próximo a través de la Red de Distribución, con suministro de SSAA.

La instalación fotovoltaica ocupará las cubiertas 1,3 y 5 del edificio del BEC.



El límite del alcance de las actuaciones de ámbito eléctrico en la instalación a ejecutar es el siguiente:

- Media tensión:
 - Punto de entronque con la línea de Iberdrola. Se deberá llegar con el cable de media tensión hasta el punto de conexión definido por Iberdrola, ejecutando los trabajos necesarios para ello. Estos trabajos se definen en el pliego de condiciones técnicas de Iberdrola (Anexo VI).
- Baja tensión:
 - Conexión a la línea de BT definida por Iberdrola. Acometida para la alimentación de los elementos de baja tensión, desde la línea definida por Iberdrola. Los trabajos necesarios, así como el trazado de la acometida vienen definidos en el Anexo VI.



LOTE 2:

El presente contrato se adjudicará para llevar a cabo la dirección y supervisión de las actuaciones necesaria para la implementación de la instalación fotovoltaica, pudiendo así llevar un control exhaustivo sobre la calidad de los equipos suministrados y la ejecución de la solución llave en mano.

El adjudicatario del contrato deberá llevar un control exhaustivo de la calidad de los productos y la ejecución de la obra, realizando los análisis y pruebas necesarias en origen de fabricación y durante la ejecución de la instalación.

Al tratarse de una instalación singular y estratégica para Osakidetza, se considera necesaria una supervisión externa para asegurar su correcta ejecución.

2.1. Organizaciones implicadas o lugar de prestación y/o ejecución

La organización destinataria es la OSI Ezkerraldea-Enkarterri-Cruces, más concretamente el Hospital Universitario Cruces.

La instalación se llevará a cabo sobre las cubiertas de los pabellones 1, 3 y 5 del BEC.

3. LOTES

Se expone a continuación la distribución en lotes correspondiente al presente expediente:

3.1. LOTE 1

En este lote se incluye la ejecución llave en mano de una planta solar fotovoltaica en las cubiertas del BEC, con un total de **5,76 MWp** instalados que abastecerá parcialmente de electricidad al Hospital Universitario de Cruces (**OSI EZKERRALDEA-ENKARTERRI CRUCES**).

A continuación, se presentan los principales datos de la instalación planteada.

Titular	Osakidetza Servicio Vasco de Salud
NIF/CIF	S5100023J
Nombre de la instalación	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA HOSPITAL UNIVERSITARIO CRUCES - BEC
Localización	Azkue Kalea, 1, 48902 Barakaldo, Bizkaia
Referencia Catastral	013-1057-01001-0001
Estructura	Lastrada, elevada a 20cm

Tecnología	Heterounión (HJT) Bifacial
Potencia nominal	5,76 MWp
Potencia inversor	4,9 MWn
Producción anual estimada	7.118 MWh/año
Modalidad de autoconsumo	Individual, con excedentes, sin compensación, próximo a través de la Red de Distribución, con suministro de SSAA
Tipo de instalación	Conectada a Red
Sistema Anti Vertido	No
Tensión de Red Interior a que se Conecta	400-800 V
CUPS consumo	ES0021000009425789GH
Instalaciones de Almacenamiento	No

3.2. LOTE 2

En este lote se incluyen los trabajos de dirección facultativa y supervisión para el control exhaustivo de la ejecución del lote 1 y el control de calidad de los materiales suministrados y la ejecución de la instalación.

Con el fin mantener un estándar de calidad en la instalación a ejecutar se requiere de un servicio de control y seguimiento que contemplará los siguientes trabajos:

- 1) Servicios para garantizar la calidad de los materiales:
 - a. Supervisión de la producción.
 - b. Pruebas de módulos en laboratorio.
 - c. Inspección previa al envío de los módulos.
 - d. Control de carga de contenedores.
 - e. Inspección visual in situ posterior al envío.
 - f. Inspección de electroluminiscencia in situ posterior al envío.
 - g. Inspección visual in situ posterior a la instalación.
- 2) Seguimiento de la construcción:
 - a. Inspección de electroluminiscencia in situ posterior a la instalación.
 - b. Validación de la prueba de PR.
 - c. Revisión de protocolos de puesta en marcha.
 - d. Informe final.

Cada uno de estos puntos se desarrolla de manera más exhaustiva en el apartado de requisitos técnicos.

4. REQUISITOS NORMATIVOS Y ETIQUETAS O CERTIFICACIONES POR LOTES

4.1. LOTE 1

Las empresas que liciten el presente concurso deberán cumplir, para todos los Lotes a los que liciten, la legislación específica aplicable a sistemas de generación fotovoltaica en la modalidad de autoconsumo y cualquier normativa que le sea de aplicación, o la que legalmente la sustituya en futuro. Las distintas partes contempladas en el suministro deberán ser conformes a la normativa que les sea de aplicación, y todos sus componentes deberán ser nuevos y originales, y haber sido homologados por los organismos competentes.

A continuación, se incluye una relación no exhaustiva de la normativa que deben cumplir las empresas licitadoras:

- Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 KVA y centrales de autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica
- 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 ITCRAT 01 a 23.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Baja Tensión. Incluye el suplemento aparte con el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico (LSE).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía.
- Real Decreto 1788/1991, de 20 de diciembre, por el que se derogan diferentes disposiciones vigentes en materia de normalización y homologación.

- Instrucción de 21 de enero de 2.004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- Real decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte distribución de energía eléctrica.
- Real decreto -ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- ley 49/1960, de 21 de julio, sobre propiedad horizontal.
- Real Decreto 184/2022, de 8 de marzo, por el que se regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctricos.
- Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones de Energía solar fotovoltaica Conectadas a red del I.D.A.E.
- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo (OSHT).
- Ley número 3/1985 de 18 de marzo: Metrología. Normas reguladoras.
- Real decreto-Ley 29/2021 de 21 de diciembre.
- Orden TED/1247/2021 de 15 de noviembre, por la que se modifica, para la implementación de coeficientes de reparto variables en autoconsumo colectivo.

DECRETOS NACIONALES:

- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad (artículos 24, 25 y 42.3.e).
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicio y su ejercicio.
- Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios
- Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado (LGUM) Circular I/2021, del CNMC, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.

DECRETOS AUTONÓMICOS:

- Decreto 229/2019 del 30 de octubre (simplificación del proceso para la puesta en marcha de instalaciones industriales).
- Decreto 282/2002 del 3 de diciembre
- Ley 5/2023, de 1 de junio, para facilitar la tramitación del autoconsumo y por la que se modifica la Ley 2/2006, de 30 de junio. De Suelo y Urbanismo.

Quedan incluidas las normativas y legislación de tipo general y específica vigente actualmente y aquella otra que en lo sucesivo se promulgue. Especialmente se velará por el cumplimiento de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

4.2. LOTE 2

Las pruebas a realizar para garantizar la calidad de los módulos deberán seguir unos requisitos normativos específicos.

Para estas pruebas serán de aplicación:

- Norma ISO 2859.
- Normas IEC 61215 e IEC 61730.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normativas y legislación de tipo general y específica vigente actualmente y aquella otra que en lo sucesivo se promulgue.

5. REQUISITOS TÉCNICOS POR LOTES

5.1. LOTE 1: Requisitos técnicos excluyentes por lote

En su oferta técnica deberán acreditar el cumplimiento de cada una de las características mínimas exigidas, a través del documento denominado “Prescripciones técnicas mínimas” adjunto en el perfil del contratante. Indicarán la confirmación de cumplimiento (CUMPLE/NO CUMPLE) junto con la justificación correspondiente, de cada una de las características mínimas exigidas. La oferta que no cumpla las condiciones mínimas solicitadas en el documento Excel será excluida.

5.1.1. Requisitos generales

- Previo al inicio de las obras, y antes de tramitar la autorización de la instalación, deberá presentarse el **proyecto completo** visado por colegio profesional competente y el **correspondiente plan de seguridad y salud** (en soporte digital), los cuales deberán ser supervisados a los efectos de comprobar lo dispuesto en este pliego de condiciones técnicas. Previo al comienzo de la instalación (en la fase de redacción de proyecto) **se realizará un estudio de cargas** de las diferentes cubiertas y **se presentará el informe de conformidad**. Para la fase de presentación de ofertas y con el fin de que los licitadores dimensionen de forma correcta la instalación, se

aporta la carga admisible (20kg/m^2) y la carga admisible de viento a presión (46kg/m^2) de las cubiertas objeto de contrato.

- El adjudicatario deberá llevar a cabo **todos los trámites legales necesarios para la tramitación de la instalación** proyectada en este pliego como individual, con excedentes, sin compensación, próximo a través de la Red de Distribución, con suministro de SSAA en un primer momento y autoconsumo colectivo con excedentes, sin compensación, que ambas se presentan en el Real Decreto 244/2019 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- El adjudicatario se hará cargo de los correspondientes trámites administrativos necesarios para la ejecución del expediente, así como del pago de las tasas e impuestos requeridos.
- La propuesta propondrá un plan de montaje detallado especificando detalladamente elementos de elevación, equipos de protección, requerimiento de cierre temporal de carreteras/aceras (si es necesario) y plan de acopio de los componentes.
- Suministro de equipos y materiales conforme al listado general de los equipos correspondientes y con la cantidad mínima que se describe en el presente pliego de condiciones técnicas.
- La instalación eléctrica de la planta fotovoltaica estará aislada eléctricamente de la del edificio, así como la ejecución de las pruebas funcionales correspondientes.
- Todas las actividades se realizarán por una empresa instaladora autorizada para trabajos en media y baja tensión, con el nivel de acreditación que corresponda al objeto de los trabajos adjudicados, remitiéndose con carácter previo copia del certificado de acreditación emitido por la administración competente.
- Se propondrá una solución técnica para poder visualizar en pantallas dentro del hospital la información de generación energética de la instalación.
- Se llevará a cabo una prueba independiente del rendimiento de la planta a cargo del adjudicatario del lote 1 (cálculo de PR) y análisis termográfico una vez energizada la misma.
- Se incluirán 5 años de mantenimiento, con un mínimo de 2 actuaciones anuales consistentes en la supervisión presencial del funcionamiento de la planta.

- Los controles e inspecciones reglamentarios serán por cuenta del adjudicatario, especialmente la revisión técnica periódica a realizar cada tres años requerida en el RD 1699/2011. Las inspecciones deberán estar incluidas durante todo el periodo de garantía y mantenimiento. En caso de detectarse anomalías y deberse subsanar, esta actividad será por cuenta de la empresa adjudicataria.
- Se entregará la documentación final de los proyectos que consiste en:
 - Proyecto definitivo con diagrama unifilar de la instalación y simulación detallada de la producción energética.
 - Cálculo de coeficientes de reparto.
 - Acta de recepción de la instalación o Certificado de instalación conforme establece el REBT y el RD 900/2020 debidamente diligenciado.
 - Documentación accesoria que establezcan las normas reguladoras.
 - Inscripción de la instalación en los registros pertinentes.
 - Informe sobre prueba de estanqueidad posterior a la instalación de la planta fotovoltaica.
 - Informe sobre la resistencia mecánica de la cubierta antes de la finalización de la instalación de la planta fotovoltaica.
- Se gestionarán todos los trámites necesarios para completar la legalización de la instalación.
- El funcionamiento no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad, ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable. Además, el funcionamiento del sistema de producción fotovoltaico no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.
- Los elementos situados en intemperie se protegerán contra los agentes externos, en particular, contra el efecto de la humedad y la radiación solar.
- El sistema de producción fotovoltaico incluirá todos los elementos de seguridad y protecciones (propias de las personas y del sistema de producción) necesarios, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

- Los equipos dispondrán de etiquetas, indicadores, etc. en alguna de las lenguas oficiales del lugar del suministro, por motivos de seguridad y operación.
- Los plazos de suministros de equipos presentados en la oferta técnica se considerarán vinculantes. El licitador deberá bloquear los pedidos de los equipos principales a suministrar de manera que no se excedan los tiempos presentados en la oferta técnica.

5.1.2. Seguridad y prevención de riesgos laborales:

- El adjudicatario será responsable de las condiciones de seguridad durante el período de ejecución de las obras, y en especial del cumplimiento de las normas contenidas en la Ley 31/2023, sobre prevención de riesgos laborales, desarrollando un plan de Seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, cuando sea de aplicación.
- La dirección de los servicios corresponde al contratista, el cual deberá designar a una persona competente y responsable, cuyas funciones esenciales consistirán en la organización y dirección técnica de los trabajos, medios materiales y personales, así como de las relaciones con la propiedad, todo ello bajo la supervisión de ésta.
- El adjudicatario cerrará las zonas afectadas desde su ocupación, en caso de que sea necesario por motivos de seguridad, o así lo requieran las normas o reglamentaciones en vigor o que sea exigido.
- Las reposiciones de los espacios a su estado original finalizadas las obras, así como la reparación de todos los daños ocasionados si los hubiere, serán a cuenta y responsabilidad del adjudicatario.
- Será responsabilidad del adjudicatario la movilización de todos los espacios y accesos provisionales que se decidan utilizar para la ejecución de las obras.
- En caso de que se produjeran daños a terceros, el adjudicatario informará por escrito y de forma inmediata a Osakidetza del alcance de los daños y de los lesionados si se presentaran. Correrá a cuenta del adjudicatario la reposición del daño.



5.1.3. Protección ambiental:

- La retirada de productos que tengan el carácter de "peligrosos" según la definición establecida para los mismos en la normativa aplicable, o se prevea que pueden generarse como resultado de la propia actividad del contratista durante la ejecución de la obra, será de obligación de la empresa adjudicataria y se llevará a efecto a través de un "gestor autorizado de residuos".
- En el caso de residuos peligrosos, se pondrán a disposición los certificados acreditativos de que su neutralización (conforme dispone la normativa) se ha realizado correctamente.
- Los escombros y/o restos procedentes de la limpieza o desmontajes que no tengan carácter de peligrosos según lo indicado en los párrafos anteriores, se retirarán a un vertedero debidamente controlado y autorizado según la legislación medioambiental vigente.
- La empresa adjudicataria estará obligada a adoptar las medidas necesarias para minimizar el impacto ambiental que pueda provocar en el desarrollo de sus trabajos.

5.1.4. Sistemas generadores fotovoltaicos:

- Se detallan a continuación los requerimientos técnicos que deben de cumplir los módulos:

Tecnología	N-type heterounión
	Célula partida
	Bifacial
Marco	Sí
Encapsulante	EVA (idealmente POE)
J box IP	IP 68
Vidrio	Semitemplado o con endurecimiento térmico
Eficiencia >23%	>23%
Factor bifacialidad	>0,85
Conexión entre células	10BB Multi-wire
Conectores	MC-4 original
Garantía de producto	25 años
Garantía de potencia	30 años



Degradación	<1,5% primer año
	<0,5% a partir del segundo año
	<=16% degradación total después de 25 años

- Se plantea el uso de módulos de 600 Wp.
- Los módulos deberán fabricarse de conformidad con todas las especificaciones que se mencione en la hoja de datos y el plano de ensamblaje.
- Los módulos deberán de llevar colocada una etiqueta que muestre el número de serie del módulo y un código de barras que represente el número de serie en al menos dos lugares del módulo, uno de los cuales debe estar ubicado en la parte posterior y el segundo de los cuales debe estar incrustado en el laminado y visible desde la parte frontal.
- Se proporcionarán las listas de materiales (BOM (s)) que se utilizarán, incluido el vidrio, encapsulante, celdas solares, cintas de interconexión de celdas solares, cajas de conexiones, pottant de caja de conexiones (si hubiere), cables y conectores, marco y sellador de marco.
- Las listas de materiales declaradas se enumerarán ("Lista de materiales") y deben incluir cada combinación única de materiales que utiliza el fabricante de módulos.
- Las listas de materiales declaradas deben ser certificadas por IEC 61215 [2016] fiabilidad de módulo, IEC 61730 [2016] Clase A (II) seguridad de módulo y IEC 61701 [2020] corrosión salina.
- Antes del inicio de la producción, el fabricante debe proporcionar datos de prueba para validar que los módulos son resistentes a **PID 288h a 85°C y 85%RH**, de acuerdo con los requisitos para pruebas de duración extendida IEC TS 62804-1:2015.
- Se debe proporcionar evidencia de pruebas **LeTID** con un informe LeTID de un laboratorio de pruebas acreditado según la ISO 17025 aplicada sobre un módulo con la lista de materiales declarada.
- El módulo debe de cumplir con las **pruebas de impacto a granizo según IEC 61215** con diámetro de hasta 30mm de bola de hielo.



- Se deberán proporcionar los **certificados IEC completos** y los informes de prueba para los módulos que incluyen referencias a las listas de materiales declaradas. Se incluirán los certificados y los informes de prueba.
- Si se identifica que las listas de materiales declaradas no están certificadas, el fabricante deberá cambiar las listas de materiales hasta que se logre el cumplimiento de la certificación y antes de que se permita comenzar la producción.
- El fabricante debe producir los módulos utilizando únicamente las listas de materiales certificadas declaradas. Si el fabricante no utiliza únicamente las listas de materiales certificadas declaradas, se podrán rechazar los módulos afectados.
- Los módulos con las listas de materiales declaradas estarán protegidos por el documento de garantía del fabricante contra cualquier modificación a los términos de garantía acordados de antemano.
- El manual de instalación, operación y mantenimiento deberá ser válido para los módulos.
- Antes del inicio de la producción, el fabricante debe proporcionar archivos “*.pan” validados y certificados por terceros para los módulos con cada una de las listas de materiales declaradas.

5.1.5. Inversores:

- Se proponen 14 inversores de 350kWn con un rango de tensiones entre 500-1500V.
- Los inversores seleccionados deberán ser compatibles con módulos bifaciales.
- Los inversores escogidos serán de una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo del día.
- Todos los inversores deberán llevar integrada la función anti-PID.
- Los inversores se colocarán bajo cubierta en la mochila del edificio para protegerlo de las inclemencias climáticas.

- Se detallan a continuación los **requerimientos técnicos que deben de cumplir** los inversores:

Tecnología	Multi-string
Especificaciones	Función anti-PID
	Compatible con cables AC de Al y Cu,
	Posibilidad de conexión DC 2 en 1
	Función de compensación Q durante la noche
	Función de extinción de arco (AFCI)
	Interrupor DC
	Protección de sobretensión y protección anti isla
	Protección de conexión inversa DC
	Protección de cortocircuito en AC
	Control de fallos a tierra
	Aislamiento Galvánico
	Protección de corriente de fuga
Eficiencia	>98,5% máxima
Entrega potencia	Entrega potencia en condiciones de irradiación >10%CEM
Rendimiento de potencia	Potencia de salida en corriente alterna igual al 50% y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente
Perdidas en vacío	<2%
Factor de potencia	>0,99, entre 25-100% de potencia nominal
Inyección a red	A partir del 10% de potencia nominal
Grado de protección	≥IP66 y anti-corrosión 5
Garantía	>5 años de garantía de producto
Temperatura y humedad de operación	-20°C - 60°C
	0-85%
Normativa vigente	Normativa vigente RD 413/2014 y RD 1669/2011
	UNE-EN 62093, UNE-EN 61683, IEC 62116
	Certificado CE y cumplir las directivas EMC y el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).



- Los inversores dispondrán de un sistema de adquisición de datos que registre todos los parámetros relativos a su funcionamiento. Además, deben registrar información relativa al estado del inversor, así como las alarmas e incidencias que se produzcan.
- Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.
- Posibilidad de gestión remota de la planta, pudiendo acceder a los datos de generación y funcionamiento.
- Aunque se aceptan variantes, los inversores deberán cumplir con los requisitos mínimos solicitados en pliego.

5.1.6. Estructura soporte:

- La estructura deberá cumplir con el Eurocódigo según las normas vigentes de la edificación UNE EN ISO 1991
- Se detallan a continuación los requerimientos técnicos que debe cumplir la estructura soporte:

Tipo	Estructura lastrada.
Especificaciones	La estructura en su conjunto debe resistir las cargas de viento y nieve que indica el Eurocódigo hasta una altura de 200 metros sobre el nivel del mar según las normas vigentes de la edificación UNE EN ISO 1991.
	La estructura debe ser fabricada conforme a las normas de fabricación de estructuras de aluminio o soportes lastrados con agua u otros materiales comunes autoportantes, cumpliendo la UNE EN ISO 1090.
	Se instalarán protectores entre la estructura y la cubierta para no dañarla
Garantía	>=10 años
Material soporte	HDPE plástico o Aluminio 6005 T6

- Se plantea la instalación de módulos con una inclinación de 15º y elevados a 20cm para maximizar la producción bifacial de los módulos. La inclinación y



elevación de paneles será definida por el licitador con el fin de maximizar la producción.

- La selección de la estructura será la adecuada para mantener la estanqueidad de la cubierta.
- La selección de la estructura será la adecuada para agilizar los procesos de montaje en la cubierta.
- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos y/o a la estructura, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación. Se realizará un estudio de la velocidad del viento y sus afecciones en la ubicación seleccionada y se certificará la viabilidad del conjunto frente a altas velocidades de viento.
- La estructura irá conectada a tierra con motivo de reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas o tensiones inducidas por fenómenos meteorológicos.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- Sobre las cubiertas deberá garantizarse en todo momento la estanqueidad e integridad de las mismas.
- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
- En el Anexo II se amplía la información de las características exigidas para la estructura.

5.1.7. Cableado, conectores y canalización:

- **Especificaciones del cable de corriente continua y alterna:**



- Todas las partes metálicas y masas de la instalación, tanto de la parte de continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra, que además es independiente del neutro de la línea de distribución, de acuerdo con el REBT.
- Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- La configuración eléctrica del generador será del tipo flotante por ser intrínsecamente más segura (menor riesgo derivado de fallos de aislamiento) que aquélla que presenta uno de los polos conectados a tierra.
- Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión (<1%) y calentamientos en cables de corriente continua y alterna.

Especificaciones	Cobre estañado clase 5 según IEC 60228
	Material reticulado libre de halógenos
	IP65 exterior y IP21 interior
Secciones de cable aproximadas	Cable DC: = 6-10 mm ²
	Cable AC: 185 mm ²
Datos técnicos	Material reticulado libre de halógenos. Colores negro (negativo) y rojo (positivo) para CC, verde (AC)
	Normas referencia: EN50618; IEC 62930
	Temperatura servicio: -40+90°C
	Temperatura máxima en el conductor (20.000 h):120°C
	Temperatura máxima de cortocircuito (máximo 5 s): 250°C
	Tensión nominal de servicio en c.a.: 1,0/1,0 kV
	Tensión nominal de servicio en c.c. /Rated voltaje d.c.: 1,5/1,5 kV
	Tensión máxima permitida en servicio c.a.: 1,2 / 1,2 kV
	Tensión máxima permitida en servicio c.c.: 1,8 / 1,8 kV
	Ensayo de tensión en c.a.: 6,5 kV ; 5 min
	Ensayo de tensión en c.c.: 15 kV ; 5 min
Prestaciones frente al fuego	No propagación llama: EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2, NFC 32070-C2
	Libre de halógenos: EN 50525-1 Anexo B; IEC 62821-1 Anexo B



	Baja emisión de humos opacos: EN 61034-2, IEC 61034-2 (transmitancia de luz / light transmittance > 60%)
	Resistencia al ozono: IEC 62930 Tab.3 per IEC 60811-403 EN 50618 Tab.2 per EN 50396 test type B
	Resistencia a los rayos UVA: IEC 62930 Anexo E; EN 50618 Anexo E
	Resistencia a ácidos y bases: IEC 62930 Anexo B y EN 50618 Anexo B 7 days, 23 °C (N-Oxalic acid, N-Sodium hydroxide) per IEC 60811-404; EN 60811-404
	Resistencia a largo plazo aislamiento: IEC 62821-2; EN 50395-9 (240h/85 °C water/1.8 kV DC)
	Respetuoso con el medioambiente: Directiva RoHS 2011/65/EU de la Unión Europea
Parámetros térmicos	Doblado a baja temperatura: Doblado y alargamiento a -40 °C según IEC 62930 Tab.2 para IEC 60811-504 y -505 y EN 50618 Tab.2 para EN 60811-1-4 y EN 60811-504 y -505 / Curvatura y elongación a -40 °C de acuerdo a IEC 62930 Tab.2 IEC 60811- 504 y -505 & EN 50618 Tab.2 por EN 60811-1-4 y EN 60811-504 y -505

- **Conectores MC4:**
 - Los conectores deberán ser multicontact MC4 originales.
 - El conexionado deberá ser manual y el desconexión con herramienta.
- **Canalizaciones:**
 - El paso de cableado de CC hacia el interior del centro deberá asegurar la integridad de la cubierta, quedando está correctamente impermeabilizada.

Conexión continua: string – inversor	El cableado de este tramo de corriente continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, de acuerdo con la norma UNE 21123, se dispondrá canalización de “bandeja porta-cables” metálico siempre que sea necesario.
	El cable irá embridado a la estructura
	Cada string se identificará numéricamente.
	El paso del cableado CC hacia el interior de las mochilas se hará a través de pasos impermeabilizados en el suelo de la cubierta de la mochila.
Conexión alterna: inversor-cuadro protección AC-transformador-celdas de distribución	En el cableado de este tramo se hará uso de “bandeja porta-cables” ya existentes o nuevos siempre que sea necesario.
	La bandeja, debe de ser de material metálico o plástico
	Se debe de cumplir el mínimo radio de curvatura según UNE 20435.



Conexionado alterna: Celdas de distribución – punto de acceso y conexión I-DE Landaburu	El paso de cable desde las celdas hasta el punto de acceso y distribución se hará bajo tierra
	En el cableado de este tramo se hará uso de tubos corrugados para asegurar la seguridad y protección de los cables bajo tierra indicado en UNE 20435.

5.1.8. Cuadros de protección eléctrica:

- Se instalarán protecciones de AC a la salida del inversor. Estas protecciones protegerán a los inversores de posibles sobretensiones y sobreintensidades, además de a los usuarios de la instalación.
- Estará provisto de protección magnetotérmica, diferencial y sobretensiones transitorias tipo 1+2 conforme al REBT 2002.
- Se instalará un cuadro de protección AC con las siguientes especificaciones:

Nº de Cuadros CBT	1x2500A (pabellón 5) 2x1600A (Pabellón 1)
Nº de cuadros de agrupación estimada	7 (1 por cada 2 inversores)
Especificaciones	Compatible con inversor trifásico
	Metálicos con puerta transparente
	Envolvente en plancha galvanizada de espesor 1 mm mínimo
	Grado de protección IP65
	Según norma UNE-EN 60439.1
	Según real decreto 1955/2000
	Relé diferencial y transformador toroidal de diámetro 80mm
	Protector de sobretensiones transitorias tipo 2
	Preparado para cable de entrada y salida hasta 185mm ²
Unidad de disparo	La unidad de Disparo deberá incluir un Módulo de comunicaciones que permita monitorear en forma remota desde un Centro de Control o DCS, el estado y magnitudes eléctricas
Conexiones	Puertos seriales Ethernet y protocolos DNP 3.0 y Modbus.
Corriente cortocircuito	800V tensión nominal 50kA, 50Hz +10%/-15% variación de frecuencia 2%
Nivel de aislamiento	800 V tensión nominal 1500V tensión máxima del equipo 3kV voltaje nominal para tensión aplicada de corta duración 6 KV voltaje nominal para la tensión de impulso

Embarrados	Interruptores automáticos que soporten 800 V 50kA
Transformadores de intensidad	50 Hz de frecuencia 1.2 factor térmico de intensidad 5 A intensidad secundaria 3 kV 1 min Prueba de aislamiento
Transformador de tensión	Monofásicos, tipo seco, con precisión no menor a 0.5, para uso interior y deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo con las Normas IEC 60044
Relés Auxiliares	Aptos para operar con 220 VCA, variación de tensión $\pm 10 \%$ y variación de frecuencia de $\pm 5 \%$ del valor nominal.

- Todas las salidas estarán correctamente etiquetadas.
- La instalación incluirá los siguientes sistemas de protección:

Interruptor general manual	Interruptor magnetotérmico con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la compañía suministradora en el punto de interconexión. Este interruptor será accesible en todo momento, con el objeto de poder realizar la desconexión manual duplicándose en cabeza de línea y antes de embarrado en el armario general de distribución.
Interruptor automático diferencial	Proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento de la parte continua de la instalación.
Rearme sistema conmutación	El rearme del sistema de conmutación y, por tanto, de la conexión con la red, de la instalación fotovoltaica será de tipo automático, una vez reestablecida la tensión de red por la empresa distribuidora.
Inversor	Se integrarán en el equipo inversor las funciones de protección de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia y las maniobras automáticas de desconexión-conexión serán realizadas por éste de forma automática.
Contador anti-isla	Se integrará en el armario general de distribución del edificio, un contactor anti-isla para el caso de que la línea de distribución de entrada se desconecte de la red, bien sea por trabajos de mantenimiento requeridos por la empresa distribuidora o por haber actuado alguna protección de la línea. El relé debe actuar sobre el contactor de desconexión para que la instalación fotovoltaica no mantenga tensión en la línea de distribución.

- Se dispondrá adicionalmente de las protecciones de interruptor general manual, cumpliéndose las siguientes condiciones:
 - Las funciones serán realizadas mediante un contactor cuyo rearme sea automático una vez se restablezcan las condiciones normales de suministro de la red. El contactor, gobernado normalmente por el inversor,

podrá ser activado manualmente. El estado del contactor ("on/off") estará señalizado con claridad en el frontal del equipo y en un lugar destacado.

- En el frente de los cuadros deberá existir un esquema sinóptico. Los esquemas sinópticos estarán contruïdos con pletinas de plástico del color que estipule la dirección técnica y los mandos de todos los aparatos de maniobra y protección quedarán integrados de modo que no quepa duda en la ejecución de las maniobras. Los esquemas sinópticos estarán diseñados de modo que a primera vista se obtenga una imagen del esquema del cuadro que se trate.
- Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio al que corresponde. Cuando por las características físicas del cuadro no sea posible la instalación de dichos rótulos junto a los aparatos, se procederá a adosar en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema del mismo con la denominación de cada salida.
- En el Anexo III se amplía la información de las características exigidas para los cuadros de protección.

5.1.9. Protecciones contra descargas atmosféricas y rayos:

- La instalación contra rayos y puesta a tierra se realizará según normas y reglas VDE y DIN, aplicando piezas de construcción según normas DIN 48801 hasta 48852.
- La instalación contra rayos y puesta a tierra se implantará completa y lista para el servicio.
- Además de todas estas medidas de protección, se adoptarán todas aquellas medidas encaminadas a hacer de la planta fotovoltaica una instalación intrínsecamente segura contra el daño a personas y a los equipos que la componen.
 - Todos los cables a tierra irán conducidos en bandejas
 - Las tierras de la instalación fotovoltaica de continua y de alterna se conectarán a tierra del edificio
 - El neutro de la instalación fotovoltaica que une los inversores y el transformador y las masas de la instalación fotovoltaica irán unidos en TT
- La instalación cumplirá con el artículo 12 del RD 1663/2000 y en las partes que le afecten con lo dispuesto en el Real Decreto 900/2015 de 9 de octubre, por



el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo

- En las puertas y/o accesos a la cubierta y cuadros eléctricos se colocarán las etiquetas de advertencia necesarias para la prevención de riesgos por choque eléctrico.

5.1.10. Centro de transformación:

- Una línea de media tensión conectará los 3 pabellones hasta el centro de reparto y medida de Iberdrola Distribución (Expediente de punto conexión 9043219039, conexión a la subestación de Landaburu de 13,2kV). Cada instalación dispondrá de su centro de transformación (CT): Transformador y celdas de protección según UNE 20099. El pabellón 1 compartirá transformador con el pabellón 3 por falta de espacio en el pabellón 3.
 - Transformador: cada transformador elevará la tensión de 13,2 kV del sistema
 - Celdas de protección de media tensión: Cada centro de transformación contará con 3 celdas de protección de media tensión para proteger el transformador y entrada y salida de línea.
- **Transformadores de potencia:**
 - Los transformadores deben ser diseñados de forma que se pueda emitir continuamente su tasa actual bajo condiciones de carga fijas sin exceder el aumento de temperatura y asumiendo que la tensión aplicada es equivalente a la tensión nominal y que la de suministro lo es a la frecuencia asignada.
 - Los transformadores tipo secos refrigerados mediante AN pueden sobrecargarse de acuerdo a la norma IEC 60905 referente a la guía de carga de los transformadores de tipo seco.
 - Los devanados primarios y secundarios serán de cobre de conductividad 99 % a 20°C o aluminio
 - El núcleo será fabricado con láminas de acero al silicio, grano orientado y laminado en frío u otro material magnético, libres de fatiga por envejecimiento, de alta permeabilidad y bajas pérdidas por histéresis

- El transformador debe tener una capacidad de corto circuito con prolongamiento de dos segundos (IEC valor = 2s) en cualquier levantamiento, sin daño
- El sistema de temperatura de aislamiento para arrollamientos de altas tensiones y bajas tensiones será de 155 °C (clase F).
- El transformador debe ser provisto a enlaces de pasos de conmutación en el arrollamiento de alta tensión.
- Las bobinas de alta y baja tensión de cada etapa deben ser apoyadas y sujetadas por tacos de apoyo inferiores y superiores, cada uno con tacos de goma de expansión para expansiones térmicas.
- Los terminales de tierra deberán estar previstos para conectar las terminales externas en posición, cerca de la parte inferior de la envolvente en dos puntos.
- Todas las partes de metal del transformador con excepción a los núcleos individuales, pestillos de núcleos laminados y placas abrazaderas individuales asociadas, deben ser mantenidas en algún potencial fijo.
- La instalación fotovoltaica contará con 2 transformadores con las siguientes características:

	CT 1-3	CT 5
Potencia nominal (KVA 30º)	3200	2500
BT/MT (kV)	0.8 / 13.2	
Tipo	Seco encapsulado	
Corriente entrada máxima (A)	2100	2000
Inversores conectados estimados	8	6
Tensión nominal primaria (kVA)	13,2	
Tensión nominal secundaria (V)	400/800	
Frecuencia (Hz)	50	
Regulación	±2,5 ±5%	
Servicio	Continuo	
Grupo vectorial	Dyn 11	
Tensión (kV)	13,2 ± 2,5 % ± 5 % / 0,8	
Norma a cumplir	UNE EN 50708-2-1:2020 (Tier 2)	

Grado de protección

IP00

- En el Anexo IV se amplía la información de las características exigidas para los transformadores de potencia.
- **Celdas de media tensión:**
 - La instalación contará con 3 conjuntos de celdas con la siguiente composición:
 - Composición conjunto primero / centro de seccionamiento
 - Cumpliendo especificaciones de Iberdrola según indicado en ANEXO VI.
 - Composición conjuntos segundo / celdas de centro de reparto / medida / CTGP1
 - Celda de remonte
 - Celda de protección con interruptor de accionamiento motorizado, relé de protección con comunicaciones IEC61850 y Modbus TCP y cerradura de enclavamiento en celda de protección marca HF, función – Llave liberada cuando cable puesto a tierra
 - Celda de línea con interruptor en carga de accionamiento motorizado y cerradura de enclavamiento en celda de protección marca HF, función – Llave liberada cuando cable puesto a tierra
 - Composición conjunto tercero /CTGP5
 - Celda de remonte
 - Celda de protección con interruptor de accionamiento motorizado, relé de protección con comunicaciones IEC61850 y Modbus TCP y cerradura de enclavamiento en celda de protección marca HF, función – Llave liberada cuando cable puesto a tierra.

Especificaciones Generales para la Composición conjunto segundo y tercero:

- Celdas de media tensión libres de SF6.
- Todas las seguridades e interbloqueos mecánicos
- Las celdas deben disponer de corte visible del interruptor y del seccionador de puesta a tierra.

- Tanque sellado en fábrica con aire seco a presión atmosférica.
- Libre de mantenimiento durante su vida útil de 30 años por la protección contra polvo y humedad.
- Celdas de línea y de protección 10.000 ciclos de maniobra.
- Las especificaciones de las celdas de media tensión (CTG P1-3, CGT P5, Centro de reparto y medida) serán las siguientes:

Corriente entrada máxima (A)	400
Tensión nominal primaria (kVA)	13,2
Tensión aislamiento (kV)	24
Intensidad nominal (A)	630
Intensidad de cortocircuito	16 kA 1 s
Categoría de pérdida de continuidad de servicio	Lsc2B
Frecuencia (Hz)	50
Corriente de cortocircuito	±2,5 ±5%
Servicio	Continuo
Tensión auxiliar	220 V AC

En el Anexo V se amplía la información de las características exigidas para las celdas.

5.1.11. Monitorización y control:

- El sistema de monitorización solar operará a través del inversor. El inversor deberá de contar con un software de monitorización propio que deberá mostrar la siguiente información:
 - Nivel de irradiación además de una descripción gráfica de la instalación y su funcionamiento.
 - Temperatura ambiental.
 - Potencia instantánea.
 - Producción acumulada.
 - Datos en tiempo real
 - Monitorización con el portal (redes)
 - Monitorización del rendimiento de los inversores
 - Dato relacionado con el CO2 evitado, expresado en Kg y/o nº de árboles necesarios para depurarlo.



- La información se visualizará bien en la nube, en una pantalla en el Hospital Universitario de Cruces y en aplicaciones (APP). Los propietarios pueden acceder en todo momento a esta información de varias formas, incluso desde aplicaciones móviles y dispositivos domésticos inteligentes emparejados.
- Este monitor se ubicará en la entrada principal del centro junto a las áreas administrativas, de forma que sea visible para todo usuario del centro.
- El monitor tendrá unas dimensiones mínimas de 43 pulgadas y deben tener un soporte detrás para una traspeana.
- Se propone un sistema de monitorización y sistema SCADA que deberá constar de los siguientes elementos:
 - Energy meter
 - Conversor fibra óptica
 - Switch de fibra óptica
 - Rack de internet (probablemente con SIM)
 - Contador
 - Armario de contadores
 - Power plant controller
 - Centro de control
- El sistema de monitorización y control deberá captar datos de la estación meteorológica que deberá contener los siguientes sensores:
 - 1 piranómetro
 - 1 célula de irradiación
 - 1 sensor de temperatura ambiental
 - 3 sensores de temperatura de célula
 - 1 anemómetro.
- Los sensores deberán ir conectados a un datalogger. La propuesta de conexión del datalogger con el sistema de monitorización correrá a cargo del adjudicatario del proyecto.
- Para los trazados de comunicación se empleará un cable RJ45 mínimo clase 6 y con una largura máxima de 90m.
- Los equipos necesarios para la gestión de las comunicaciones de la planta admitirán proxy.



- Se proporcionará un mini ordenador con las siguientes características como mínimo:
 - Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.8GHz
 - 1 puerto HDMI
 - SO basado en Unix/Linux
 - 2 puertos USB 3.0 o 2.0
 - 2.4 GHz and 5.0 GHz IEEE 802.11ac wireless
 - BLE Gigabit Ethernet
- Se proporcionará un soporte adecuado para la instalación del mini ordenador en la parte trasera del monitor.
- La instalación de los mini ordenadores y su configuración vendrá condicionada por el servicio de informática.

5.1.12. Actuaciones de impermeabilización de la cubierta:

- Previo al montaje de los elementos de cubierta, el adjudicatario deberá actuar sobre la totalidad de la cubierta reparándola e impermeabilizándola para evitar futuros problemas.
- Se plantea la ejecución en 3 pasos mediante la aplicación de productos que preparen la cubierta para la aplicación del tratamiento, la impermeabilicen y la rematen y protejan de la exposición a los rayos UV y demás inclemencias meteorológicas.
- En la primera fase se deberá aplicar una primera capa que prepare la cubierta para la aplicación de los siguientes productos. Debido a las características de la cubierta se optará por un recubrimiento epoxi bicomponente en base acuosa que proteja las cubiertas frente a la penetración de agua, controle la humedad y aumente la resistencia de la misma. Se deberá preparar la cubierta y eliminar toda la suciedad y polvo de la misma para la aplicación del producto.
- Tras la aplicación de la primera capa se deberá continuar con la aplicación de la capa impermeabilizadora. Se deberá aplicar una membrana elástica impermeabilizante en base poliuretano de aplicación líquida. La membrana debe ser transpirable permitiendo la transmisión del vapor de agua y evitando la acumulación de humedades bajo la membrana. Deberá disponer de la elasticidad necesaria para resistir los movimientos ocasionado por el cambio de temperatura, manteniendo sus propiedades mecánicas.

- Podrán aplicarse acelerantes para reducir los tiempos de secado.
- Por último, se aplicará una capa a base de resinas de poliuretano alifáticas de acabado satinado. La capa proporcionará una protección frente a los impactos, la abrasión y los efectos de los rayos del sol en la cubierta.
- El acabado final de la cubierta deberá ser antideslizante para evitar posibles accidentes durante los trabajos de mantenimiento.

5.1.13. Seguimiento de la ejecución:

- Se realizará una visita semanal durante el transcurso de la ejecución de la instalación. Esta visita se hará coincidir con la reunión de seguimiento de obra del adjudicatario del lote 2.
- La empresa adjudicataria del Lote 2 se encargará de elaborar y distribuir a las diversas partes las actas de las reuniones de obra, en las que se plasmarán todos los aspectos comentados, las decisiones adoptadas y aquellas pendientes de tomar.

5.1.14. Operación y Mantenimiento:

- El contrato engloba el mantenimiento completo de la planta fotovoltaica incluyendo 2 visitas anuales de mantenimiento preventivo.
- Durante los 5 años de mantenimiento, el adjudicatario realizará el seguimiento de producción de la planta y en caso de detectar un defecto en el funcionamiento de la instalación realizará las correcciones debidas.
- Los plazos máximos de respuesta en caso de avería serán:
 - La planta deberá estar en marcha en 24 horas tras fallo parcial o total, excepto por causa de fuerza mayor.
 - La reposición de los distintos elementos de la instalación se producirá en 48 horas, excepto por causas de fuerza mayor.
- Todas las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal técnico especializado, que conozca la tecnología solar.
- Las operaciones de mantenimiento de las instalaciones solares fotovoltaicas englobarán todas las operaciones necesarias para asegurar el buen funcionamiento y prolongación de la vida útil de las mismas.



- Todos los procedimientos y acciones realizadas deberán estar reflejados en un informe de mantenimiento que recoja todos los parámetros indicados, y para cada uno de ellos las incidencias respecto a su funcionamiento y las medidas adoptadas.
- El mantenimiento se deberá realizar semestralmente en todas las instalaciones y comprender los siguientes procedimientos.
 - Revisión y comprobación de los módulos fotovoltaicos:
 - Características eléctricas:
 - Tensión de ensayo.
 - Tensión de circuito abierto.
 - Corriente de ensayo.
 - Corriente de circuito abierto.
 - Elementos de protección.
 - Corriente de cortocircuito de cada rama en paralelo igual a corriente de ensayo.
 - Corriente de cortocircuito principal igual al número de corriente de ensayo por ramas en paralelo.
 - Conexionado:
 - Conexión firme de cables.
 - Longitud de cables en interior de cajas.
 - Prensaestopas bien fijadas o conexiones sin corrosión o cajas cerradas y estancas.
 - Limpieza de paneles.
 - Sujeción de paneles:
 - Fijación de paneles a estructura.
 - Cimentación de la estructura o uniones y anclajes.
 - Estructura.
 - Revisión y comprobación de los inversores:
 - Conexión de cables firme.
 - Fijación de prensaestopas correcta.
 - Longitud de cables en interior de prensaestopas correcta o sin corrosión y conexionado eficaz.
 - Visualización correcta.
 - Sujeción correcta del inversor.
 - Revisión y comprobación de la instalación eléctrica:

- Caídas de tensión.
 - Corriente del campo de los módulos fotovoltaicos e inversor corresponde con la máxima prevista.
 - Diferencia de tensión entre el campo de los módulos fotovoltaicos e inversor dentro del margen.
 - Corriente del circuito inversor-red corresponde a la máxima prevista.
 - Diferencia de tensión entre inversor y punto de conexión dentro del margen del cableado.
 - Cableado, conductos de protección y canalizaciones en perfecto estado y sujeción correcta de conductores.
 - Estado general de las protecciones: fusibles, cajas de protección.
- Prueba de infrarrojos

5.1.15. Garantías técnicas:

- Todos los elementos suministrados y la instalación en su conjunto estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía. Estas garantías contarán en todos los casos a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción definitiva de la instalación.
- La instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de proyecto, de suministro de cualquiera de los componentes, su montaje o con motivo del mantenimiento realizado por el adjudicatario.
- La empresa adjudicataria del proyecto quedará obligada a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se aprecia que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno.
- Si durante el plazo de garantía se acreditase la existencia de vicios o defectos en los bienes suministrados el propietario de la instalación tendrá derecho a reclamar la reposición de los que resulten inadecuados o la reparación de los mismos si fuese suficiente. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.
- Los diferentes elementos que componen la instalación deben tener distintos plazos de garantía, los cuales se señalan individualmente a continuación:

- **Módulos fotovoltaicos:**

- Los módulos solares fotovoltaicos deberán tener una garantía de producto del fabricante igual o superior a 25 años contra defectos de fabricación que ocurran debidos a mano de obra o materiales defectuosos.
 - Así mismo, deberán tener una garantía de potencia del fabricante por un periodo mínimo de 30 años.
 - Los paneles que deban ser sustituidos, ya sea debido a la garantía de potencia como la de producto, serán sustituidos por otros iguales a los existentes. Si no hubiera disponibilidad de módulos iguales y los nuevos pudieran limitar la producción de la serie, se sustituirá una serie completa por nuevos paneles y los sobrantes que estén en buen estado se reservarán para futuras sustituciones.
- **Inversores:**
 - El plazo de garantía de los inversores fotovoltaicos utilizados en la instalación solar fotovoltaica será mínimo de 5 años contra defectos de fabricación que ocurran debidos a mano de obra o materiales defectuosos.
 - **Estructura soporte:**
 - Las estructuras soporte empleadas para la sujeción de los módulos solares fotovoltaicos deberán tener una garantía por un periodo mínimo de 10 años contra defectos de fabricación que ocurran debidos a mano de obra o materiales defectuosos.
 - Además, se debe garantizar que las estructuras soporte no dañan la cubierta, no se desplazan, no vuelcan y no aplican cargas a la estructura de la cubierta que puedan dañarla con rachas de viento inferiores a las indicadas en la legislación aplicable.
 - **Celdas de media tensión:**
 - Las celdas, así como sus componentes y accesorios, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación, por un plazo de 30 meses a contar de la fecha de entrega de toda la partida, o de 24 meses a contar de la fecha de puesta en servicio, prevaleciendo la condición que primero se cumpla.
 - Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran desgaste excesivo o defectos frecuentes, el Cliente podrá exigir el



reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para él. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.

○ **Cubiertas:**

- La empresa adjudicataria del proyecto deberá garantizar por un mínimo de 5 años la ausencia de goteras o fallos en el aislamiento de las cubiertas provocados por la instalación solar fotovoltaica, por los trabajos de montaje o por los trabajos de mantenimiento.
- En caso de desperfectos, la empresa adjudicataria del proyecto deberá hacerse cargo del coste económico de la reparación de los mismos.

○ **Materiales a la intemperie**

- La empresa adjudicataria del proyecto deberá garantizar durante un mínimo de 5 años la ausencia de oxidación, pérdida de protección IP o pérdida de propiedades mecánicas o eléctricas para los cables, bandejas, tubos, cajas, conectores, etc. y sus respectivos sistemas de anclaje que estén situados a la intemperie.
- Para el resto de los componentes utilizados y el procedimiento empleado en su montaje, la empresa adjudicataria del proyecto garantizará el buen funcionamiento de la instalación durante un periodo mínimo de 4 años a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción definitiva de la instalación.
- La garantía deberá cubrir todas las incidencias que puedan ocurrir durante el periodo definido, excepto por causas ajenas al adjudicatario (por ejemplo, subidas de tensión, fenómenos atmosféricos...).
- La garantía comprende la reparación o reposición de los componentes que pudieran resultar defectuosos y la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante su plazo de vigencia para asegurar que el sistema funciona correctamente.
- Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, como desplazamientos, dietas, medios de transporte, portes de recogida, devolución de los equipos para su reparación, mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.
- En el caso de tener que reponer materiales y/o equipos, los que se utilizarán para la reposición serán nuevos, sin uso y de unas características técnicas iguales o superiores a las ofertadas inicialmente. Estos equipos y materiales,

una vez instalados por el adjudicatario, volverán a contar un plazo de garantía idéntico al del elemento originalmente instalado.

5.2. LOTE 2: Requisitos técnicos excluyentes por lote

5.2.1. Supervisión de los trabajos de producción:

- Supervisión de la producción en fábrica durante la fabricación de los módulos por técnicos especialistas en calidad.
- Los técnicos deberán supervisar la producción para garantizar que todos los materiales, procesos y controles de producción se ejecutan correctamente. Se garantizará la calidad del producto final a lo largo de las diferentes fases de producción.
- Se facilitarán informes diarios, por lotes y de apoyo a la gestión con detalles de todas las no conformidades y las medidas adoptadas para proteger la calidad. Los informes también incluirán el estado de la producción en términos de volumen fabricado en comparación con el plan.
- En caso de no conformidad, se informará inmediatamente al comprador y se le consultará para que tome las medidas oportunas.

5.2.2. Pruebas de módulos en laboratorio:

- Durante la producción, se enviarán una muestra de módulos con la misma lista de materiales al laboratorio para realizar las pruebas.
- Las muestras se tomarán a lo largo de la producción para garantizar que la calidad de los módulos se mantiene constante.
- Las pruebas se realizarán sobre un mínimo de 5 módulos.

5.2.3. Inspección previa al envío de los módulos:

- La inspección se llevará a cabo por muestreo y se utilizará para liberar los módulos para su envío.
- La inspección previa al envío se realizará sobre un mínimo de 5 módulos.

5.2.4. Control de carga de contenedores:

- Se deberán comprobar de entre todos los envíos de forma aleatoria el embalaje de los módulos y la carga de los contenedores para garantizar que todos los paquetes de palés no resulten dañados por las actividades de carga, y que todos los contenedores cuenten con la protección adecuada para evitar que los palés resulten dañados por el movimiento del transporte.
- El control de carga se realizará como mínimo en el 10% de los palés transportados.

5.2.5. Inspección visual in situ posterior al envío:

- Las pruebas se realizarán de acuerdo con las normas IEC 61215 e IEC 61730.
- La inspección visual in situ en el envío se realizará sobre un mínimo de 15 módulos.

5.2.6. Inspección de electroluminiscencia in situ posterior al envío:

- Las pruebas se llevarán a cabo en un cuarto oscuro o laboratorio móvil con una cámara de electroluminiscencia y una fuente de alimentación de corriente continua.
- Las imágenes que muestren anomalías en la base se compararán con las imágenes de electroluminiscencia de la fábrica para poder distinguir los daños mecánicos producidos durante el proceso de fabricación de los producidos durante el transporte y la manipulación
- La inspección de electroluminiscencia in situ posterior al envío se realizará sobre un mínimo de 15 módulos.

5.2.7. Inspección visual in situ posterior a la instalación:

- Las pruebas se realizarán de acuerdo con las normas IEC 61215 e IEC 61730.
- La inspección visual in situ posterior al envío se realizará sobre un mínimo de 15 módulos.

5.2.8. Inspección de electroluminiscencia in situ posterior a la instalación:

- La inspección de electroluminiscencia in situ posterior a la instalación se realizará sobre un mínimo de 15 módulos.
- Las pruebas se llevarán a cabo durante la noche con una cámara de electroluminiscencia y una fuente de alimentación de CC. Los módulos inspeccionados no se desmontarán.
- Las imágenes que muestren anomalías en la base se compararán con las imágenes de electroluminiscencia de la fábrica.
- Las pruebas se realizarán de acuerdo con las normas IEC 61215 e IEC 61730.

5.2.9. Seguimiento de la ejecución:

- Se realizará una visita semanal por 1 ingeniero/a durante el transcurso de la ejecución de la instalación. Esta visita se hará coincidir en la medida de lo posible con la reunión de seguimiento de obra con los adjudicatarios del lote 1. En estas reuniones se levantará acta con los temas tratados, siendo el responsable de la redacción de esta acta el adjudicatario del lote 2.
- Se realizará la validación de la prueba de PR mediante una prueba independiente a cargo del adjudicatario del lote 2. Escaneo infrarrojo del 20% de los módulos fotovoltaicos y escaneo infrarrojo completo de los inversores. En paralelo se comprobará la fiabilidad de los sistemas de monitorización y sensores.
- Revisión de los protocolos de puesta en marcha.
- Redacción de informe final tras la puesta en marcha y entrega de la instalación, donde se incluyan los análisis realizados, los principales hallazgos tras la revisión, etc.

5.2.10. Coordinación de Seguridad y Salud:

- El adjudicatario del lote deberá hacerse cargo de la coordinación de seguridad y salud de la obra.
- El coordinador de seguridad y salud acudirá semanalmente a la instalación y realizará un informe con el avance de las actuaciones.

- El informe contemplara entre otros aspectos generales del estado de la obra y condiciones de seguridad, aportando fotos que respalden el avance.

5.3. Número máximo de lotes a los que licitar

No procede. Los lotes son excluyentes.

5.4. Número máximo de adjudicatarios por lotes

No procede. Cada lote se adjudicará a un único licitante.

6. VARIANTES TÉCNICAS

Para la redacción del pliego se han utilizado como ejemplo una serie de equipos los cuales establecen las características mínimas a cumplir por el licitador.

Dado que la modalidad del suministro es “llave en mano”, cada licitador deberá presentar su propuesta técnica cumpliendo los mínimos definidos en el documento anexo “tabla de mínimos” y los demás requisitos indicados en el capítulo 5. Requisitos Técnicos por lotes

7. MUESTRAS / PRESENTACIÓN DE PRODUCTO / VISITA

7.1. Muestras

7.1.1. Forma de presentación

No procede

7.1.2. Normas para la identificación de las muestras

No procede

7.1.3. Presentación de las muestras (unidades y destinos)

No procede

7.2. Presentación de producto:

No procede.



7.3. Visita al sitio durante la licitación

Dado que la modalidad del suministro es “llave en mano” se considera recomendable que las empresas interesadas realicen una visita a las instalaciones del BEC, de forma que puedan valorar correctamente las actuaciones objeto del presente pliego.

Para ello, Osakidetza gestionará una visita al BEC, siendo la misma realizada al mismo tiempo para todas las empresas de modo que éstas dispongan de la misma información.

Se publicará fecha y hora de la visita en el Perfil de Contratante.

Aquellas empresas licitadoras que deseen tener acreditada la realización de la visita, deberán acudir a la misma con dos copias de un documento por ellas redactado que será firmado/sellado por un responsable de Osakidetza, o quien ésta designe.

8. LUGAR Y PLAZOS DE ENTREGA / PLAN DE PUESTA DE MARCHA

Una vez adjudicado el concurso, la ejecución se realizará de la siguiente forma y en los siguientes plazos.

LOTE	DESCRIPCIÓN	PLAZO MÁXIMO
LOTE 1	INSTALACIÓN FV	34 semanas
LOTE 2	DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA EJECUCIÓN	34 semanas

Se estima el siguiente desglose de plazos parciales para las actuaciones del **Lote 1**:

DESCRIPCIÓN	PLAZO MÁXIMO
Redacción de proyecto y documentación SS	4 semanas
Impermeabilización de la cubierta	16 semanas
Pedido y recepción de materiales	8 semanas

Ejecución completa de la instalación FV	24 semanas
Legalización y recepción de la instalación	2 semanas

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	
Redacción de proyecto y documentación SS																																			
Impermeabilización de la cubierta																																			
Pedido y recepción de materiales																																			
Ejecución completa de la instalación FV																																			
Legalización y recepción de la instalación																																			

La planificación presentada se considera orientativa. El licitador deberá presentar su programación, manteniendo el plazo máximo global establecido de 34 semanas.

En cuanto al ritmo de ejecución del lote 2, este se adaptará a la planificación de las actividades propuestas para el lote 1, siendo estas consensuadas con el adjudicatario de dicho lote para una correcta coordinación.

Los licitadores deberán aportar su planificación ajustada a los trabajos necesarios para la correcta ejecución del expediente.

9. MODELO DE GESTIÓN (AMBOS LOTES)

9.1. Equipo organizativo

- El adjudicatario incluirá en la documentación de oferta una descripción del equipo organizativo destinado a la ejecución del contrato.
- Como mínimo el equipo de trabajo deberá contar con un técnico cualificado que coordine las actuaciones y responda frente al promotor, acudiendo semanalmente a las reuniones de obra y reportando el avance de los trabajos.

9.2. Medios personales adscritos a la ejecución del contrato

Ver Pliego Cláusulas Administrativas.

9.3. Medios materiales adscritos a la ejecución del contrato

Ver Pliego Cláusulas Administrativas.

10. EJECUCIÓN / FACULTAD DE INSPECCIÓN / PLAN DE TRABAJO / PROGRAMA DE TRABAJO

10.1. Condiciones de ejecución

10.1.1. LOTE 1

- Será responsabilidad del adjudicatario la realización de los trabajos y servicios manteniendo el máximo cuidado y diligencia, de forma tal que se observen las medidas de limpieza e higiene necesarias.
- Queda incluida todo tipo de obra civil dentro de lo licitado.
- El adjudicatario deberá hacer entrega a la finalización del suministro entre otras de la siguiente documentación:
 - Esquema, planos y equipamiento utilizado.
 - Manuales técnicos y certificados incluidos los de homologación de todos los materiales y equipos suministrados.
 - Licencias, drivers y manuales de todo el hardware y software instalado.
 - Protocolos de pruebas y documentación sobre la ejecución.
 - Documentación administrativa correspondiente.
 - Documentación adicional solicitada por la propiedad en caso de que fuese necesaria para la justificación de las actuaciones realizadas frente a otros órganos del estado.
- El contrato se ejecutará a riesgo y ventura del contratista, con sujeción a las cláusulas del mismo.
- Será obligación del contratista indemnizar los daños y perjuicios que se causen a terceros como consecuencia de la ejecución del contrato.

- Será responsabilidad del adjudicatario disponer de todos los permisos y licencias exigibles para el desarrollo de su actividad.
- Si durante la duración del contrato fuesen exigidas otras licencias o autorizaciones, el contratista viene obligado a su obtención y presentación, sin que ello implique coste alguno para la Dirección General.
- Tanto el horario de los servicios a prestar, como los circuitos de los trabajadores serán puestos en común con los técnicos del BEC previo al inicio de las actuaciones. El horario de trabajo dependerá en gran medida del funcionamiento del BEC, es decir, será necesario coordinar las actuaciones a realizar con los eventos programados.
- Las zonas de acopio y demás espacios necesarios durante la ejecución de la instalación serán definidos y consensuados con los técnicos del BEC en la fase de redacción de proyecto. Como se menciona en el anterior punto, estas zonas a ocupar no deberán impedir el correcto funcionamiento del BEC, siendo los eventos programados los que dispongan de prioridad absoluta a la hora de ocupar viales u otras zonas comunes. Los adjudicatarios dispondrán únicamente de acceso a las zonas del BEC donde sea necesario actuar.
- La firma del presente contrato supone para el adjudicatario el compromiso de mantener la total confidencialidad respecto a la información que los profesionales de la empresa adjudicataria pudieran observar.

10.1.2. LOTE 2:

- El contrato se ejecutará a riesgo y ventura del contratista, con sujeción a las cláusulas del mismo.
- Será obligación del contratista indemnizar los daños y perjuicios que se causen a terceros como consecuencia de la ejecución del contrato.
- Será responsabilidad del adjudicatario disponer de todos los permisos y licencias exigibles para el desarrollo de su actividad.
- Si durante la duración del contrato fuesen exigidas otras licencias o autorizaciones, el contratista viene obligado a su obtención y presentación, sin que ello implique coste alguno para la Dirección General.

- El horario de los servicios a prestar será consensuado con los técnicos del BEC. Los adjudicatarios dispondrán únicamente de acceso a las zonas del BEC donde sea necesario actuar.
- La firma del presente contrato supone para el adjudicatario el compromiso de mantener la total confidencialidad respecto a la información que los profesionales de la empresa adjudicataria pudieran observar.

10.2. Modelo de control y seguimiento (Ambos lotes)

- 10.2.1.** Tanto el personal de Osakidetza, como el de BEC tendrá la potestad de asistir para realizar el control y seguimiento de la evolución del suministro, sin la necesidad de previo aviso.
- 10.2.2.** La empresa adjudicataria deberá poner en conocimiento de la Dirección General cualquier incidencia que se produzca con la mayor brevedad posible.
- 10.2.3.** Se realizarán reuniones de seguimiento de la ejecución semanalmente durante la ejecución de la instalación y se levantará acta con todos los temas tratados. En estas reuniones deberán asistir los adjudicatarios de ambos lotes.
- 10.2.4.** Se solicitará la actualización del planning quincenalmente, añadiendo las fechas más relativas como el pedido del material, la recepción del mismo, previsiones de finalización y puesta en marcha, legalización, etc.

10.3. Programa de trabajo (Ambos lotes)

El Licitador presentará el plazo ofertado y realizará una planificación de los trabajos necesarios para la ejecución del contrato, teniendo en cuenta los medios materiales y humanos ofertados, y justificando los rendimientos medios previstos que garanticen el plazo ofertado.

Esta planificación de los trabajos, incluirá un diagrama de GANTT, en el que se indicarán los plazos para las diferentes actividades a realizar. Se incluirá la línea crítica para la ejecución de los trabajos y los principales hitos.

Deberá detallarse por semanas, y deberá incluir los siguientes datos:

1. Duración en días calendario de los plazos de ejecución de los diversos trabajos.
2. Medios técnicos y materiales que se dedicarán a cada uno de los trabajos.



LISTADO DE ACRÓNIMOS

SSAA	Servicios auxiliares
MPPT	Maximum Power Point Tracker, seguidor del punto de máxima potencia
PVSYST	Herramienta de estudio, simulación, y análisis de datos instalaciones fotovoltaicas
Wn	Wattios nominales
Wp	Wattios pico
Cuadro CBT	Cuadro de baja tensión
ARMS	Sistema de Reducción de Arco por Mantenimiento (Arcflash Reduction Maintenance System)
REBT	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
RD	Real Decreto
EVE	Ente Vasco de Energía
CUPS	Código Universal del Punto de Suministro
KVA	kilovoltamperio, unidad de potencia aparente que equivale a 1000 VA
DC	direct current
CC	corriente continua
BT	baja tensión
MT	Media tensión
SCT	Standard Test Condition, condiciones de prueba estándar
IP	Ingress protection, protección de ingreso
BOM	Bill of Materias, lista de materiales
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission)
PID	Potential Induced Degradation
LeTID	high temperature and light induced degradation
VDE	Asociación de Tecnologías Eléctricas, Electrónicas y de la Información (Verband der Elektrotechnik)
DIN	Instituto Alemán de Normalización (Deutsches Institut für Normung)
TT	Red pública de electricidad en baja tensión
SF6	hexafluoruro de azufre

SCADA	Sistema de control que por un lado permite la monitorización y supervisión de subestaciones eléctricas, mediante acceso remoto
APP	Application

ANEXO I: DETALLE DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

En este anexo se presentan los detalles de la instalación fotovoltaica definida en el anteproyecto y que podrá servir como punto de referencia.

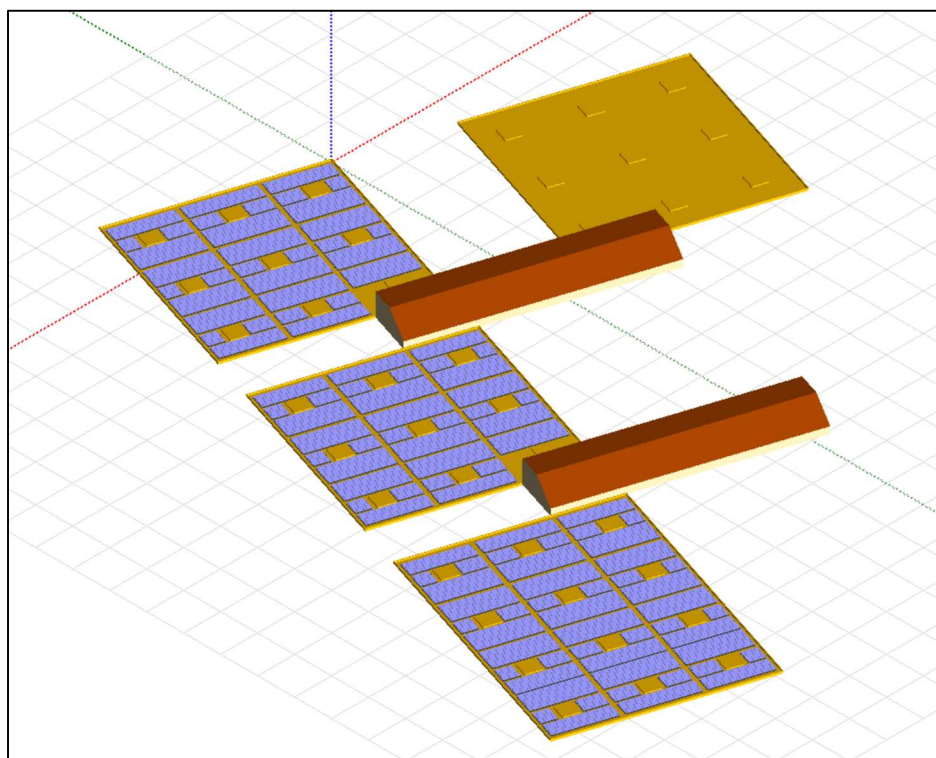
Esta implantación se presenta como ejemplo de instalación cumpliendo el mínimo requerido en el pliego. El licitador podrá presentar la distribución y todos los cambios/mejoras que considere convenientes siempre y cuando se mantengan los mínimos exigidos en pliego.

A continuación, se detallan las principales características de la planta:

Descripción	
Titular	Osakidetza servicio vasco de salud
NIF/CIF	S5100023J
Nombre de la instalación	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA HOSPITAL UNIVERSITARIO CRUCES - BEC
Nº Expediente Acceso y Conexión	9043219039
Localización	Azkue Kalea, 1, 48902 Barakaldo, Bizkaia
Ubicación	X: 500789.910 ; Y: 4792632.000
Referencia Catastral	013-1057-01001-0001
Estructura	Lastrada, elevada a 20cm
Orientación	18º de azimuth
Inclinación	15º
Tecnología	Heterounión (HJT) Bifacial
Potencia nominal de módulos fotovoltaicos	5,76 MWp
Potencia inversor	4,9 MWn
Producción anual estimada (PVSYST)	7,118 MWh/año
Modalidad de autoconsumo	Individual, con excedentes, sin compensación, próximo a través de la Red de Distribución, con suministro de SSAA
Tipo de instalación	Conectada a Red
Sistema Anti Vertido	No
Tensión de Red Interior a que se Conecta	800 V
CUPS consumo	ES0021000009425789GH



Instalaciones de Almacenamiento	No
Sistema de monitorización	A definir





Resumen detalles de los componentes más representativos:

		Pabellón 1	Pabellón 3	Pabellón 5
Módulos	Nº	9.600		
	Potencia Wp	600	600	600
	Potencia pico MWp	5.76		
Inversores	Nº inversores	4	4	6
	Potencia inversor kWn	350	350	350
	Potencia nominal pabellón kWn	1400	1400	2100
	Cuadro CBT	1		1
		2x1600A		1x2500A
		25kA a 1500V 50/60Hz Tensión aislamiento 1500V Motorizado Comunicación modubus Enclavamiento con cerradura Unidad de control contra arco eléctrico ARMS, con función analógica de disparo en caso de arco en menos de 18ms		
	Cuadros de agrupación	2	2	3
		400A entrada 800A salida		
		Motorizado comunicable con enclavamiento con cerradura Tensión aislamiento 1100V Protección pasiva contra arco eléctrico s/ normativa IEC 61641		
Centro de transformación	Nº de transformadores	1		1
	Potencia Transformador	1 x 3200 kVA		1 x 2500 kVA
	Relación transformación	800 V a 13.2 kV		800 V a 13.2 kV
	Celdas	1 celda de protección +2 celdas de línea		1 celda de protección +2 celdas de línea
	Centro de reparto y medida	3 celdas de línea		

(*) En el pabellón 3 no hay espacio para ubicar el transformador por lo que en el pabellón 1 se ubicará el transformador para los pabellones 1 y 3.

ANEXO II: ESPECIFICACIONES ESTRUCTURAS

Las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE), o de forma más generalizada EUROCÓDIGOS, relativas a la seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de los módulos.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o a la protección de la estructura.

La instalación solar está repartida en las cubiertas disponibles de los pabellones, cubiertas 1, 3 y 5, en la siguiente figura se muestran dichas ubicaciones.



Los módulos se instalarán con una inclinación de 15°.

Como elemento de sujeción de los módulos solares se utilizará una estructura soporte autoportante y que como método de sujeción utilizará lastres distribuidos según plano, ver apartado 3.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos y/o a la estructura, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Sobre las cubiertas deberá garantizarse en todo momento la estanqueidad e integridad de las mismas.

1. Acción del viento:

La determinación de la presión sobre la estructura debida a la acción del viento se realizará de acuerdo a la siguiente formulación.

$$q = \frac{1}{2} \times \rho \times v_{b,0}^2 \times c_e(z) \times c_f$$

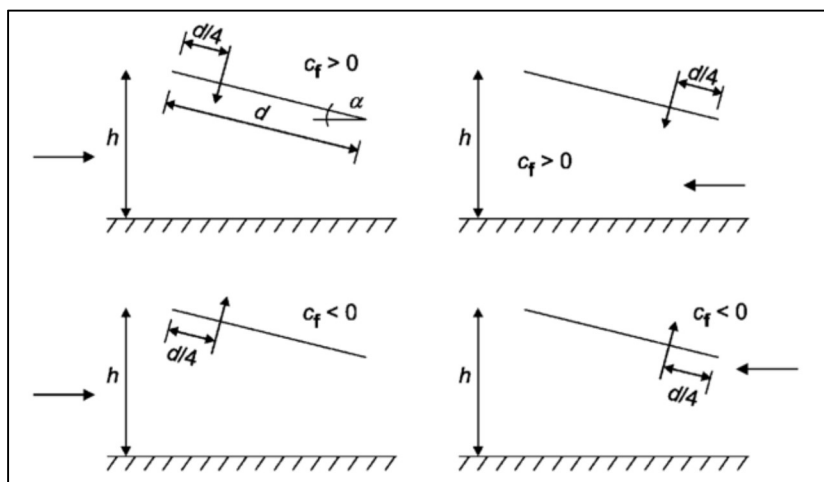
Siendo:

- ρ la densidad del aire, 1,25 kg/m³;
- $v_{b,0}$ el valor característico de la velocidad media del viento diezminutal a 10 metros de una altura en una zona plana y desprotegida frente al viento, 29 m/s;
- $c_e(z)$, el coeficiente de exposición;
- c_f , el coeficiente de fuerza para elemento estructural o la estructura.

1. Coeficientes eólicos:

Se aplicarán los coeficientes eólicos sobre estructuras que componen las estructuras solares para una inclinación de 15° de acuerdo “UNE-EN 1991-1-4” para marquesinas a un agua.

La localización del centro de presiones se ubicará a una distancia del borde a barlovento tal y como se indica en la siguiente figura:



2. Acción del viento en alineaciones interiores:

En cada alineación de los módulos, y siempre que se aporten los correspondientes ensayos de túnel de viento, se podrá aplicar un coeficiente reductor a los coeficientes anteriormente definidos como referencia de acuerdo a la tabla 7.8 de UNE-EN 1991-1-4.

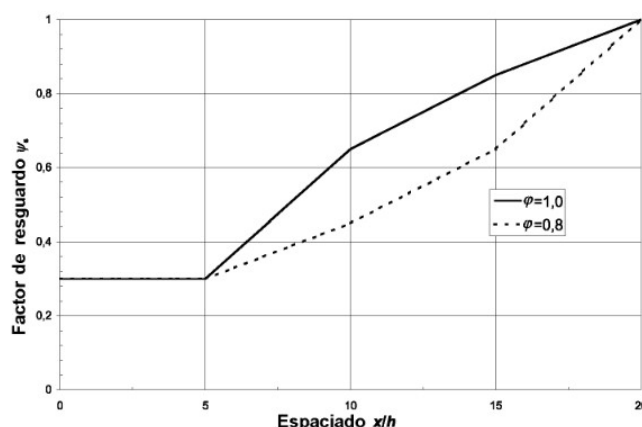
Vano	Localización	Factor ψ_{mc} para cualquier ángulo ϕ	
		Coefficientes máximos de presión y fuerza (hacia abajo)	Coefficientes máximos de presión y fuerza (hacia arriba)
1	Último vano	1,0	0,8
2	Segundo vano	0,9	0,7
3	Tercer vano y subsecuentes	0,7	0,7

3. Estructuras de doble capa:

Siempre y cuando se aporten los correspondientes ensayos en túnel de viento se podrá aplicar la reducción de los coeficientes de fuerza en cubiertas con más de una capa, nunca superando lo definido en el apartado 7.2.10: En cubiertas con una capa impermeable interior y una capa permeable exterior con una distribución uniforme de huecos, la fuerza de viento de la capa exterior (estructuras solares), puede calcularse como $c_{f*} = 2/3 \times c_f$ (entendido el c_f como coeficiente global de fuerza de marquesinas a un agua), para presión y $c_{f*} = 1/3 \times c_f$ en succión.

4. Reducción por peto perimetral:

Ante la existencia o añadido de peto perimetral cuya altura sea igual o superior a la altura de la estructura objeto de estudio, se podrá aplica un factor de abrigo adicional sobre la presión debida a la acción del viento actuante sobre la primera alineación. Los valores de ψ_s se muestran en la siguiente figura:

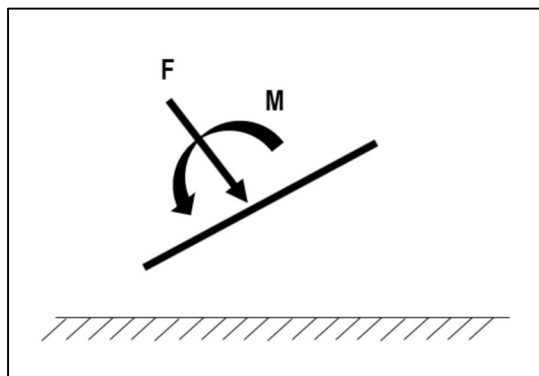


5. Influencia de estructuras cercanas:

Se deberá valorar la presencia de edificios cercanos que modifiquen las velocidades de viento o las intensidades de turbulencia, en este caso se deberá realizar un estudio particular a los efectos.

6. Estimación fuerzas y momentos:

Los coeficientes anteriormente descritos definen las fuerzas y momentos aplicados sobre las estructuras solares debidos a las acciones del viento. La estimación de las fuerzas y momentos por la acción del viento sobre la estructura se obtienen de las siguientes expresiones:



$$F = q \times A_{ref} \times \psi_s$$

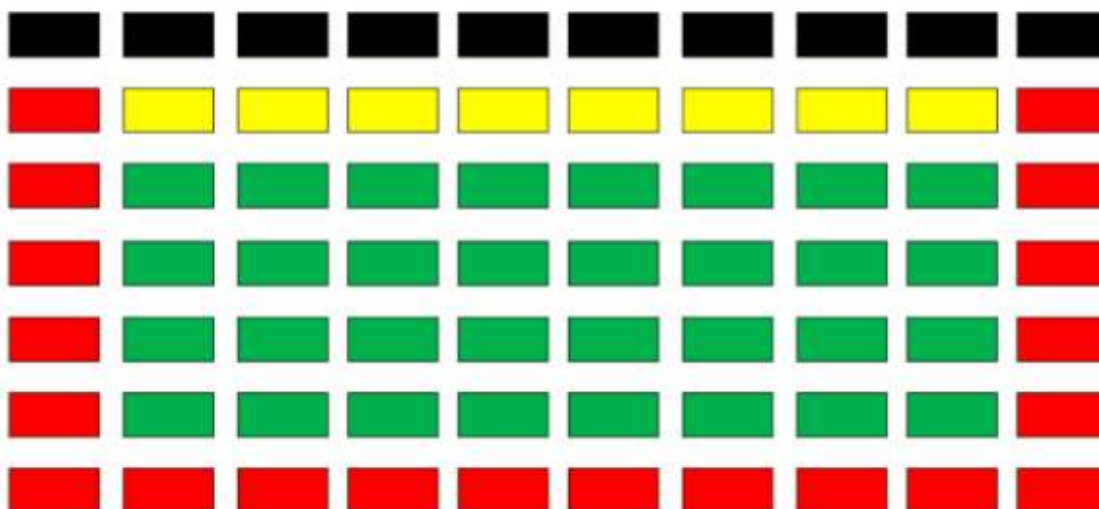
$$M = q \times A_{ref} \times \frac{d}{4} \times \psi_s$$

Siendo:

- A_{ref} área de las superficies expuestas al viento en verdadera magnitud,
- d , cuerda del módulo, de acuerdo a la figura 4.

2. Necesidad de lastrado:

De los resultados del análisis estático. Se realizarán los cálculos para la ubicación de los lastres necesarios para evitar el vuelco y deslizamiento de la estructura portante de los módulos fotovoltaicos.





Para cada una de las zonas referenciadas anteriormente se presentará tabla con el lastre necesario, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Zona	Lastre necesario [kg]

3. Validación estructuras:

La comprobación estructural se realizará de acuerdo a los estados límite establecidos en el CTE (Estados Límite Últimos y Estados Límites de Servicio), es decir, a aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

1. Estados límite últimos:

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio de la estructura o el colapso total o parcial de la misma.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- Vuelco, deslizamiento y pérdida del equilibrio de la estructura, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un sólido rígido;
- fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

2. Estados límite de servicio:

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de la estructura o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, vibraciones, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

ANEXO III: ESPECIFICACIONES CUADROS DE BAJA TENSIÓN

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos generales que deben cumplir y definir las características técnicas mínimas exigidas para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica, suministro, asesoría de montaje, pruebas y puesta en servicio de los cuadros generales para baja tensión hasta 1500V.

El suministro debe incluir el equipamiento completo de las Cuadros, con todos los componentes y accesorios necesarios para su instalación, puesta en servicio y operación.

Para los propósitos de esta especificación, se entenderá como Cuadros de Baja Tensión, al conjunto de cubículos de celdas tipo Metal-enclosed, en las cuales se ubican equipos de maniobra, medida, protección y control; montados en uno o más compartimientos insertos en una estructura metálica externa, y que cumple la función de recibir y distribuir la energía eléctrica.

Los cuadros de baja tensión hasta 1500V deben ser diseñados, fabricados, probados de acuerdo al estándar NEMA PB 1 ó IEEE C37.20.1 y los requerimientos específicos indicados en este documento.

1. CONDICIONES GENERALES

Los cuadros serán del tipo autoportado para instalación en muro o en casetas bajo techo (skid o shelters). A menos que se especifique lo contrario, todos los cuadros de baja tensión serán del tipo metal enclosed, para uso interior, con grado de protección NEMA 12 ó IP 42, o cuando se especifique para uso exterior NEMA 3 ó IP55, con secciones que contengan embarrados para tres fases, neutro y tierra (Trifásicos) y dos fases, neutro y tierra (Monofásicos). Adicionalmente deben contar con una sección separada para interruptores de caja moldeada tripolares y monopolares, contactores, transferencias automáticas, etc. Los cuadros deben ser diseñados de forma que se tenga acceso a todos los componentes y puntos de conexión del cuadro por el frente de este. Los cuadros operaran principalmente en instalaciones interiores desatendidas, de operación continua dotadas de aire acondicionado y en Skid eléctricos. Alimentando cargas constituidas en general por sistemas de control eléctrico y alimentación de inversores.

Esta especificación aplica para los conjuntos de cuadros de baja tensión indicadas en la siguiente tabla.



CARACTERÍSTICAS		
	A	V
CPF P1	1600	800
CPF P3	1600	800
CPF P5	2500	800

2. NORMATIVA APLICABLE:

Se deberán aplicar en este suministro las últimas revisiones de las siguientes normas:

- ANSI/IEEE C37.13: Low-Voltage AC Power Circuit Breakers Used in Enclosures.
- ANSI/IEEE C37.20.1: Low-Voltage Circuit Breakers Switchgear.
- IEEE Std C37.20.2: Standard for Metal-Clad Switchgear.
- IEC 61439: Low Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies.
- IEC 60157: Low Voltage Switchgear and Controlgear Circuit Breaker.
- IEC 60529: Degrees of Protection Provided By Enclosure (IP Code).
- IEC 61641: Enclosed low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Guide for testing under conditions of arcing due to internal fault.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Las celdas deberán estar preparadas para trabajar en las siguientes condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire ambiente: 40°
- Altitud máxima sobre el nivel del mar: < 1000 m
- Humedad relativa ambiente máxima; 95%

4. ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES:

Todos los componentes del cuadro serán capaces de soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos que se originen como resultado de cortocircuitos y para tal propósito se debe tomar en consideración lo siguiente:

- Corriente de cortocircuito inicial simétrica.
- Corriente pico inicial de corto circuito, que puede ser asumida como 2.5 veces la corriente simétrica.

La corriente permitida durante corto tiempo se asumirá como igual a la corriente simétrica de corto circuito durante un (1) segundo. Los cuadros se diseñarán para operar en un sistema trifásico de tres hilos, con tensión nominal de 800 VAC, 50 Hz y aptas para variaciones de tensión de +10% y - 15% de la tensión nominal y variaciones de frecuencia de $\pm 2\%$. Para la calefacción de las columnas y alimentación de la iluminación del compartimento de cables se utilizará alimentación a 220 VAC proveniente del cuadro de servicios auxiliares. Los cuadros podrán disponer de canaletas plásticas para poder organizar adecuadamente el cableado. Ningún dispositivo operación deberá quedar a una altura del punto medio mayor de 1.900 mm ni menor de 200 mm para cuadros del tipo de montaje autosoportado.

Nivel De Aislamiento:

Tensión nominal de los cuadros (V)	Tensión máxima del equipo (V)	Voltaje Nominal para tensión aplicada de corta duración (kV)	Voltaje Nominal para la tensión de impulso (kV)
800	1500	3	6

5. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

Estructura Metálica y Pintura:

La estructura y base de los gabinetes serán fabricadas en láminas de acero de primera calidad. Los calibres de las láminas con los que se fabrique el cuadro deberán soportar los esfuerzos mecánicos y eléctricos y estar certificados bajo la norma que corresponda. Todos los bordes expuestos deberán ser doblados hacia atrás, soldados y redondeados de tal forma que se eviten los bordes cortantes en los gabinetes. Todas las tapas del cuadro serán desmontables e irán sujetas a la estructura mediante tornillos de acero inoxidable. Adicionalmente los cuadros llevarán doble fondo en lámina del mismo calibre mínimo para la fijación de componentes internos.

Los perfiles para la base de soporte de los gabinetes serán adecuados para resistir los esfuerzos durante el transporte y para su movilización hasta el sitio de ubicación, así como facilidades para izaje. Todos los tornillos, tuercas, arandelas, bisagras, etc. utilizados serán de acero inoxidable o bicromatizados. Cada gabinete estará provisto con puertas abisagradas frontales y cerraduras giratorias. El acceso a todos los componentes y conexiones del cuadro serán por el frente.

A menos que sea expresamente indicado lo contrario, el acceso de cables será por la parte inferior y deberán existir tapas removibles de tal manera que se puedan ser perforadas para la instalación correspondiente. Las puertas del gabinete deberán tener cerraduras giratorias que accionen barras interiores con un mínimo de dos apoyos. La apertura de la puerta debe ser de más 120° y contar con topes que permitan su inmovilización cuando esté abierta.

La tapa superior del gabinete debe contar con un diseño que no permita que se acumule agua en la parte superior del cuadro. El interior de la puerta debe tener bolsillo porta planos que permita como mínimo guardar documentos en tamaño carta.

El procedimiento de pintura deberá utilizar pintura epóxica, aplicada electrostáticamente o utilizando una técnica normalizada similar que garanticen una perfecta adherencia de la pintura, resistencia mecánica y protección contra la corrosión, en ambientes interiores y exteriores con alta contaminación. El tono de la pintura deberá ser color gris normalizado RAL 7032 ó Gris ANSI 61 o RAL 7035 ó Gris ANSI 70. El diseño del tablero deberá permitir la instalación, prueba de mantenimiento de los interruptores y operación sin tocar las barras y las conexiones del lado de la línea, tipo frente muerto.

Componentes principales:

- Embarrados:

Los embarrados deben ser de cobre electrolítico con una conductividad mínima del 98%, la capacidad de corriente será uniforme y del 100% de capacidad nominal en toda su longitud para las barras principales que recorre todos los cuadros y desde el punto de derivación hasta su extremo para las derivaciones verticales.

Solo se permitirán uniones en los puntos de derivación de las barras verticales, las barras verticales se unirán a las horizontales principales en forma directa (sin conectores o suplementos). Todas las uniones de barras derivados serán de conexión pernada traslapada. La superficie de contacto en uniones y conexiones será electroplateado.

Las barras principales serán ubicadas en los compartimentos posteriores medios y/o superiores del cuadro, aisladas individualmente, montadas sobre aisladores de resina y serán de fácil acceso para inspección y/o mantenimiento.

Las barras deberán soportar la corriente nominal y de cortocircuito definidos en el diagrama unifilar y hoja de datos. En ningún caso la corriente de cortocircuito que



soportan los barras podrá ser inferior a 25kA para niveles de tensión de 400 V y 50kA para niveles de 800V.

Cada una de las barras horizontales y verticales y sus juntas deberán ser aisladas individualmente utilizando funda termo retráctil o material similar, acorde al nivel de tensión del equipo, de material aislante epóxico o similar, retardante y resistente a la llama.

El aislamiento de las barras debe incluir los puntos de conexión o derivación de barras, utilizando fundas y/o aislamiento similar de tipo removible, de iguales características aislantes que el aislamiento de las barras.

El Código de colores deberá ser visible en cada una de las barras y sus derivaciones y en el compartimiento de cables del cuadro y en los terminales de circuitos de medida Y/o protección donde sea necesario identificar la secuencia de fases. El material utilizado para implementar el código de colores deberá ser compatible con el aislamiento de las barras.

Las barras del tablero no deberán superar la elevación de temperatura especificados en la Norma y las dimensiones del embarrado deberán dimensionarse para una elevación de temperatura igual o superior a la definida en esta Norma.

- **Interruptores Automáticos:**

Los interruptores serán del tipo de caja moldeada y deberán cumplir con los requerimientos generales establecidos en la Norma IEEE C37.13 ó IEC 60947-2.

Los interruptores serán bipolares o tripolares, según lo indiquen los planos para cada cuadro y la posición de disparo estará indicada claramente por la perilla de operación.

Los interruptores bipolares o tripolares serán de disparo común y serán accionados por una sola perilla de operación; no se permite interruptores bipolares o tripolares ensamblados con unidades monopolares.

Los interruptores serán de protección térmica y magnética, a menos que se indique lo contrario en los requerimientos particulares. Las capacidades mínimas de cortocircuito de los interruptores serán las especificadas en el diagrama unifilar u hoja de datos particulares, El número de circuitos y las capacidades de corriente nominal serán las indicadas en los cuadros de cargas o planos unifilares respectivos.



Para cuadros autosoportados no se permiten interruptores enchufables. Deben ser del tipo tornillo – tornillo o para montaje sobre riel cuando se utilicen mini breakers. Cuando se especifique en forma explícita en la hoja de datos, se instalarán interruptores extraíbles montados en bases o plataformas fijas.

Los interruptores serán operados manualmente mediante mecanismo de disparo mecánicamente libre. Dispondrán también de disparo automático, quedando en posición intermedia entre cerrado y abierto.

En caso de requerirse operación de los interruptores en la parte exterior del tablero, esta característica será incluida en las observaciones de las Hojas de datos.

- **Transformadores de Medida y Protección:**

1) Transformadores de Intensidad:

Los transformadores de intensidad para los sistemas de 800V y menores deberán ser del tipo ventana para uso interior y deben cumplir con los requerimientos aplicables de la Norma IEC 60044.

Las relaciones de transformación indicadas en los planos unifilares deben ser revisadas por el diseñador con respecto a las corrientes nominales y de cortocircuito, a fin de garantizar que los TC registren correctamente las corrientes sin que se presenten fenómenos de saturación.

Adicionalmente, tendrán las siguientes características:

Descripción	Medida
Frecuencia	50 Hz
Factor térmico de intensidad	1,2
Intensidad secundaria	5 A
Prueba de Aislamiento	3 kV 1 min

2) Transformadores de Tensión:

Los transformadores de tensión deberán ser monofásicos, tipo seco, con precisión no menor a 0.5, para uso interior y deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo con las Normas IEC 60044.

Los transformadores de tensión deberán ser aptos para conexión en estrella y se deberán suministrar Con interruptores de protección en el lado del primario y para los circuitos secundarios.

**3) Relés Auxiliares:**

Los relés auxiliares que deban instalarse dentro de los cuadros deberán ser de tipo industrial, enchufable en base fija para facilitar su remplazo.

Todos los relés deberán diseñarse para operar con una fuente de alimentación de 220 VCA nominales y serán aptos para trabajar con una variación de tensión de $\pm 10\%$ y variación de frecuencia de $\pm 5\%$ del valor nominal.

Si se requieren otros voltajes de operación, el fabricante deberá suministrar los convertidores AC/DC, filtros y los equipos auxiliares necesarios.

Los relés auxiliares serán suministrados con un 20% de contactos de reserva normalmente abiertos y normalmente cerrados.

Todos los contactos libres se cablearán a borneras terminales.

Los contactos de los relés auxiliares tendrán una capacidad adecuada de acuerdo con la función asignada, mínimo 5 A.

4) Instrumentos de Medida y Accesorios:

Las entradas de los cuadros tendrán medidores de voltaje y corriente tipo carátula de acuerdo a las siguientes características:

- Tipo Tropicalizado y sellado.
- Tamaño de la carátula 96-144 mm de lado.
- Clase de precisión 0,5% de la totalidad de la escala, como mínimo.
- Longitud de la escala 240 grados, como mínimo.
- Montaje Semirrasante.
- Marcas en la escala Negras, sobre fondo blanco mate.
- Aguja indicadora Negra.

5) Botones Pulsadores:

En caso de que en el control se requieran botones pulsadores, se suministrarán con contactos para trabajo pesado, de retorno automático a la posición normal. Todos los botones pulsadores deberán ser adecuados para operación continua a 800V.

Cada botón pulsador será suministrado con una placa de identificación. El tamaño de los caracteres deberá ser como mínimo 5mm.

6) Lámparas de Señalización:



Todas las lámparas de señalización deberán ser del tipo larga vida o multiled adecuados para operación permanente con alimentación de 220 VCA y variaciones de voltaje de $\pm 15\%$. Los lentes y filtros de color que suministre el Contratista serán resistentes a los efectos de la iluminación permanente de la lámpara.

7) Resistencias de Caldeo:

Se montarán resistencias para mantener una temperatura más alta que la del punto de rocío y así evitar la condensación de la humedad ambiente en los equipos del cuadro.

El control de la resistencia anticondensación se hará por medio de termóstatos que permitan control de temperatura. La alimentación de las resistencias será a 220 VAC con protección y desconexión por medio de magnetotérmicos.

8) Lámpara para Luz Interior y Tomacorriente de Servicio:

El cuadro deberá contar con un sistema de iluminación Led controlada por un microswitch en la puerta.

Los gabinetes deben contar en su interior con una toma de servicio a 220 VAC.

9) Rótulos y Placas de Características:

Cada tablero debe tener una placa general de características, en acero inoxidable. En ella debe incluirse el nombre del fabricante, número de serie, año de fabricación, capacidad nominal y características eléctricas según norma IEC aplicable.

Todos los aparatos, borneras y cables incluidos en los gabinetes deberán estar claramente identificados con rótulos en bajo relieve. No se aceptan cintas marcadas a mano.

Las marcas de cables y borneras deben seguir la codificación "Origen-destino" en la que cada cable en su origen estará marcado con el nombre de la bornera y el punto de destino en la misma. En el extremo de llegada debe estar identificado con la bornera y el punto de origen.

Cada fase del sistema estará de acuerdo con el código de colores aprobado, con el fin de distinguir la fase o la polaridad.

En su exterior el tablero debe ser identificado con placas de acrílico grabadas en bajo relieve, indicando la codificación del tablero y la función de cada uno de los comandos, luces indicadoras o medidas instaladas en la puerta y en el interior del



tablero. Las marcas deben corresponder con la nomenclatura indicada en los planos o diagramas unifilares.

Los cuadros deben tener una placa general de características en acero inoxidable, con la siguiente información:

- Nombre del fabricante.
- Número de serie.
- Año de fabricación.
- Identificación del Proyecto.
- Tensión Nominal de Operación.
- Intensidad de la Barra Principal.
- Capacidad de Cortocircuito.

Todas las placas de identificación deberán ser fijadas a la puerta del cuadro con adhesivos que garantice su adherencia en las condiciones ambientales arriba descritas y por la vida útil del cuadro. No se aceptarán placas con película autoadhesiva incorporada.

Todos los aparatos, dispositivos de control y todos los cuadros y aparatos incluidos en ellos, deberán estar claramente identificados con rótulos en bajo relieve, indicando donde corresponda, su función y las posiciones de “encendido” y “apagado”.

Los rótulos o placas que deban montarse en el interior de los cubículos o de las cajas, serán de un material aprobado que garantice que las leyendas son indelebles. La superficie de los rótulos tendrá un acabado mate o satinado para evitar el deslumbramiento.

Todos los rótulos o placas de identificación deben ser asegurados en concordancia con el método normalizado por EL FABRICANTE del equipo.

10) Cableado y bornes de conexión:

El cableado interno deberá ser elaborado con cable flexible resistente a la llama aislados a 1500 VAC. Los cables deberán ser organizados en grupos y asegurados con bridas de amarre, espirales plásticos o canaletas tipo canastilla. Si se utilizan cables de calibres mayores a 10mm², se podrán figurar los cables utilizando amarres plásticos y soportes.

Para poder organizar adecuadamente el cableado interior, este podrá ser instalado canaletas plásticas, las cuales no deberán ser ocupadas a más del 60 % de su capacidad.



El calibre mínimo permitido para circuitos de control será el calibre 1,5 mm². Los transformadores de intensidad serán cableados con calibre mínimo 4 mm². Las puntas de los cables de control que lleguen a borneras deberán ser protegidas con terminales prensados y las que lleguen a instrumentos deberán tener terminales prensados de anilla o enchufables. En ningún caso se permitirá que los terminales de los cables sean estañados. Los cuadros deben contar con una barra de puesta a tierra el cual deberá soportar la corriente nominal de cortocircuito del tablero durante 0,5 segundos y extenderse a todo lo largo del tablero unido a la estructura metálica del mismo. La barra de puesta a tierra debe contar en los extremos con perforaciones de Ø ¼" para conexión a la malla de tierra de seguridad de la instalación.

El contacto entre las puertas y la barra de puesta a tierra se hará a través de conductores de cobre flexible.

Se utilizarán borneras para llevar todos los terminales eléctricos relacionados con aparatos de maniobra, medida o protección.

Las borneras deben ser del tipo carril, apilables y con identificación frontal, además deberán tener mínimo las siguientes características: 1500 V, 15 A para conectar cables de calibre 4 mm² como mínimo, si son para transformadores de intensidad deberán contar con colores diferentes que indiquen la polaridad y serán cortocircuitables.

Se instalarán borneras montadas sobre rieles, suficientes para el cableado interno y el de interconexión y con una reserva del 20%. Las borneras deberán ser segregadas y agrupadas de acuerdo con los diferentes niveles de voltaje y tipos de señal.

Los bornes para circuitos de control podrán ser tipo clip con resorte o tipo atornillable, excepto para los terminales de los transformadores de intensidad que deberán ser cortocircuitables y en cada borne solo se conectarán dos cables como máximo.

11) Espacios libres:

El espacio libre dentro de los cuadros deberá ser el suficiente para dar amplio espacio a la distribución de los conductores y cables dentro de ellos.

La separación entre las partes metálicas de los dispositivos y los aparatos montados en su interior debe cumplir con lo estipulado en la norma, en lo referente a separaciones entre partes activas (base, dispositivos, puertas,



interruptores, etc.) y las paredes, fondo y puntos de soporte, así como las disposiciones con relación al espacio necesario para el cableado.

- **Cuadros de Distribucion:**

Los interruptores de entrada, que manejen corrientes superiores a 1000A y potencias superiores a 1000 kVA, serán del tipo “Air or Vacuum Power Circuit Breaker”, operados con motor eléctrico, alimentado a 220 VAC y/o 24 VDC, según lo indicado en la hoja de datos. La capacidad de corto circuito del interruptor no debe ser menor que la capacidad de corto circuito de la barra al cual está conectado.

Los interruptores tendrán una capacidad de interrupción no inferior a la corriente de cortocircuito simétrica especificada y una capacidad de cierre no inferior a la corriente pico de cortocircuito (2,5 veces la corriente simétrica). La corriente permanente admisible de los interruptores no debe ser menor del 125% de la corriente de plena carga.

El Interruptor deberá ser equipado con unidad de disparo de estado sólido que preste las funciones de protección y medida de corrientes, potencia y energía.

La unidad de Disparo deberá contar con curvas tiempo-corriente, ajustables que permitan una coordinación flexible de protecciones.

Cuando sea especificado en la hoja de datos, La unidad de Disparo deberá incluir un Módulo de Comunicaciones que permita monitorear en forma remota desde un Centro de Control o DCS, el estado y magnitudes eléctricas. El módulo deber contar con puertos seriales Ethernet y protocolos DNP 3.0 y Modbus.

El interruptor deberá permitir su operación mecánica o manual en caso de falla de la fuente de alimentación de los circuitos de control.

Cuando se indique en las hojas de datos y/o diagramas unifilares, los interruptores deberán incluir protección de falla a tierra (50G/51G).

Los interruptores de salida, que manejen corrientes superiores a 200A y potencias superiores a 100 kVA, serán manuales del tipo caja moldeada, según lo indicado en la hoja de datos.

La capacidad de corto circuito del interruptor no debe ser menor que la capacidad de corto circuito de la barra al cual está conectado.

Los interruptores tendrán una capacidad de interrupción no inferior a la corriente de cortocircuito simétrica especificada y una capacidad de cierre no inferior a la corriente pico de cortocircuito (2,5 veces la corriente simétrica).

La corriente permanente admisible de los interruptores no debe ser menor del 125% de la corriente de plena carga.

Las protecciones de los interruptores deberán ser del tipo ajustables con la protección magnética entre el 6 y 10 veces de la corriente a plena carga, e incluirá un módulo de protección diferencial regulable para ajuste máximo de 1 A

1) Transformador de Servicios Auxiliares Tipo Seco:

Cuando se especifique en la Hoja de datos y/o diagrama unifilar, el cuadro deberá incluir un transformador de servicios generales/auxiliares tipo seco trifásico, con capacidad y relación de transformación de 800 VAC /400-230 VAC, 50 Hz, Los devanados serán de cobre electrolítico de alta pureza y conductividad, aislamiento clase H y será ubicado en el cuadro o en un gabinete anexo.

La capacidad del transformador será de 30 kVA, no obstante, el fabricante deberá considerar las cargas definidas en el diagrama unifilar, las cargas asociadas al sistema de calentadores de ambiente del tablero Y demás cargas de servicios auxiliares propias del cuadro.

Inspección y pruebas:

El fabricante permitirá la realización de inspecciones por parte del cliente o su representante., en todas las fases de fabricación, montaje, pruebas y embalaje de este equipo con el fin de verificar el cumplimiento de estas especificaciones.

El fabricante permitirá el acceso de los inspectores a la fábrica y entregará toda la información requerida, incluyendo lo concerniente a órdenes internas a proveedores.

Las pruebas a realizar por el fabricante serán como mínimo las pruebas que se especifican a continuación y se llevarán a cabo siguiendo los procedimientos establecidos en las normas que aplican:

- **Pruebas Tipo:**

- Verificación de Límites de Temperatura.
- Verificación de Propiedades Dieléctricas.
- Verificación de Resistencia a Corrientes de Cortocircuito.
- Verificación de Conexiones de Tierra.
- Verificación de las Distancias de Aislamiento y Líneas de Fuga.
- Verificación del Funcionamiento Mecánico.
- Verificación del Grado de Protección.

Con la entrega de la oferta, el fabricante deberá suministrar los certificados de pruebas tipo de los cuadros totalmente ensamblados, indicando los componentes instalados



como interruptores, transformadores de medida, relés de protección, contactores, fusibles y embarrados.

Estos certificados deben contener como mínimo la siguiente información:

- Identificación del Laboratorio de ensayo, del constructor y del conjunto ensayado.
- Características Principales del Conjunto.
- Referencia de las normas Aplicadas para los Ensayos.
- Resultados Obtenidos y observaciones hechas durante y después de los ensayos.

Las pruebas tipo deberán corresponder exactamente con el equipo ofertado y no tener una antigüedad mayor a 10 años, a menos, que, en el standard de fabricación, los componentes y el diseño del equipo no hayan sufrido cambios que afecten el desempeño de los equipos en un espacio de tiempo mayor a lo estipulado.

- Pruebas de Rutina:

Sin excepción; cuando el cuadro se encuentre totalmente ensamblado y terminado, será probado en fábrica con costos por cuenta del Proveedor/Fabricante.

El fabricante entregará de forma anticipada, conforme a su plan de calidad, la programación de las pruebas, las listas de chequeo y/o protocolos para realizar el seguimiento durante la ejecución de las pruebas y la descripción detallada del equipo para realizar las pruebas, con las respectivas certificaciones de calibración vigentes.

Las pruebas a realizar por el fabricante serán como mínimo las pruebas de rutina que se especifican a continuación y se llevarán a cabo siguiendo los procedimientos establecidos en cada norma IEC 61439-1 equivalente:

- Inventario de componentes según planos y listado de partes.
- Verificación visual de requerimientos constructivos y acabados.
- Verificación aleatoria de conexión de componentes según los planos.
- Pruebas funcionales de enclavamientos mecánicos.
- Verificación de enclavamientos mecánicos y eléctricos.
- Verificación del sistema de iluminación y tomas.
- Comprobación de la secuencia de fases en todas las salidas de fuerza.
- Verificación de la operación de los instrumentos de medida.
- Medición de resistencia de aislamiento para fase-fase y fase-tierra.
- Pruebas de Tensión Aplicada y Tensión Inducida.
- Pruebas de operación de los interruptores de Potencia.
- Prueba de las resistencias de caldeo y sus controles.
- Pruebas de disparo de todos los elementos componentes del sistema de protección eléctrica, mediante inyección primaria.



- Prueba aleatoria de Inyección de corriente primaria a gavetas, de diferente tipo y potencia, para realizar termografía.
- Pruebas de Señalización y Alarmas.
- Pruebas aleatorias para verificar los valores de torque de la tornillería en uniones de barras, aisladores y terminales de fuerza.
- Verificación de relaciones de transformación, saturación y polaridad de los transformadores de medida y protección de los equipos principales tales como entrada y barras.
- Verificación del maquillado de todo el cableado.
- Verificación de los rótulos y placas de identificación del sistema.
- Verificación del funcionamiento de los circuitos de control de cada salida, en cada una de las posiciones (conectado – prueba – desconectado).

Luego de efectuadas las pruebas el fabricante entregará al cliente una copia en borrador del protocolo diligenciado durante las pruebas y se redactará un acta de cumplimiento del compromiso, indicando los pendientes a corregir, si los hubiere. En todos los casos el fabricante entregará protocolos certificados que incluyan todos los resultados de las pruebas.

El cuadro a suministrar deberá contar con pruebas TTA, Type Test Assembly según la norma IEC 61439-1 2009 y arco interno según IEC 61641 Enclosed low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Guide for testing under conditions of arcing due to internal fault ARC RESISTANT.

- Pruebas en Sitio:

El fabricante será responsable por la asesoría de montaje, ejecución de pruebas en sitio y puesta en servicio de los equipos. Por lo tanto, deberá realizar una inspección de la instalación y ejecutará las pruebas en sitio que se mencionan a continuación y las que a su criterio sean necesarias para asegurar una correcta operación de los equipos en su puesta en servicio:

- Inventario de componentes según planos y listado de partes.
- Verificación aleatoria de Conexión de Componentes según los planos.
- Pruebas funcionales de enclavamientos mecánicos.
- Verificación de enclavamientos mecánicos y eléctricos.
- Comprobación de la secuencia de fases en todas las salidas de fuerza.
- Comprobación de los circuitos de disparo relés y protecciones térmicas.
- Verificación de la operación de los instrumentos de medida



- Medición de resistencia de aislamiento para fase-fase y fase tierra.
- Pruebas de operación de los interruptores de Potencia.
- Pruebas de Señalización y Alarmas.
- Pruebas aleatorias para verificar los valores de torque de la tornillería.

ANEXO IV: ESPECIFICACIONES TRANSFORMADOR

1. GENERAL:

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos generales que deben cumplir el suministro, fabricación, inspección, pruebas y puestas en servicio de Transformadores de distribución seco que son suministradas para el proyecto.

Los transformadores de distribución tipo seco son transformadores en los cuales el núcleo y devanado no están sumergidos en liquido aislante; sino que están encapsulado con aislamiento sólido, por lo cual sus devanados no tienen contacto directo con el aire.

1.1. Alcance:

Esta especificación aplica para los conjuntos de celdas de media tensión indicadas en la tabla 1.

Cubierta	Capacidad en KVA
5	2500
1-3	3200

Tabla 1. Rangos de capacidad nominal

1.2. Normativa aplicable:

Se deberán aplicar en este suministro las últimas revisiones de las siguientes normas:

Equipos

- IEC 60076 – 1: Power Transformer Part 1 – General
- IEC 60076 – 2: Power Transformer Part 2 – Temperature rise
- IEC 60076 – 5: Power Transformer Part 5 – Ability to withstand short circuit.
- IEC 60905: Guía de carga para transformadores de potencia de tipo seco
- ANSI/IEEE Std IEEE Standard C57.12.01-1998 General Requirements for Dry-Type Distribution and Power Transformers Including Those with Solid- Cast and/or Resin- Encapsulated Windings
- ANSI/IEEE Std C57.96 -1999 IEEE Guide for Loading Dry-Type Distribution and Power Transformers
- IEC 60502: Cables de potencia aislación extruida, y accesorios, para voltajes entre 1 y 30 kV.



En caso de conflictos entre esta especificación y cualquier otro código o Standard al que se ha hecho referencia debe aplicarse el siguiente orden de preferencia:

1. Esta especificación
2. Códigos o estándares a los que se ha hecho referencia
3. Alternativas de códigos y estándares aceptables

1.3. Condiciones ambientales:

Las celdas deberán estar preparadas para trabajar en las siguientes condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire ambiente: 40°
- Altitud máxima sobre el nivel del mar: < 1000 m
- Humedad relativa ambiente máxima; 95%

1.4. Características:

Las características eléctricas de los equipos serán las siguientes:

Tensión nominal primaria	13.2 kVA
Tensión nominal secundaria	800 V
Frecuencia	50 Hz
Regulación	$\pm 2,5 \pm 5\%$
Servicio	Continuo
Grupo vectorial	Dyn11

Tabla 2. Características transformador

Nivel De Aislamiento:

Tensión nominal del transformador (kV)	Tensión máxima del equipo (kV)	Voltaje Nominal para tensión aplicada de corta duración (kV)	Voltaje Nominal para la tensión de impulso (kV)
0,8	1,5	3	10
13,2	15	31	60

Tabla 3. Nivel de aislamiento

2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

**2.1. Potencia nominal:**

Los transformadores deben ser diseñados de forma que se pueda emitir continuamente su tasa actual bajo condiciones de carga fijas sin exceder el aumento de temperatura y asumiendo que la tensión aplicada es equivalente a la tensión nominal y que la de suministro lo es a la frecuencia asignada.

Las potencias asignadas en esta especificación serán:

- Pabellón 1-3: 3200 kVA
- Pabellón 5: 2500 kVA

2.2. Sobrecargas:

Los transformadores tipo secos refrigerados mediante AN, pueden sobrecargarse de acuerdo a la norma IEC 60905 referente a la guía de carga de los transformadores de tipo seco.

2.3. Núcleo:

El núcleo será fabricado con láminas de acero al silicio, grano orientado y laminado en frío u otro material magnético, libres de fatiga por envejecimiento, de alta permeabilidad y bajas pérdidas por histéresis.

El montaje del núcleo debe ser construido con la mejor cualidad, menores pérdidas y arrollamientos fríos, granulados orientados a las láminas de acero aislados por ambos lados.

Las láminas deben estar "step-lap" y montados unos sobre otros para minimizar las pérdidas en núcleo y el ruido.

El montaje del núcleo debe estar abrazado en adecuadas estructuras de acero que recuperen la base de la estructura, así como servicios de elevación para un transformador completo.

El montaje del núcleo debe permitir la remoción de las bobinas en el campo en caso de que esta operación fuera necesaria.

Todo el montaje del núcleo debe estar cubierto por una base de resina para proteger las bobinas ante la corrosión antes de que estas sean montadas.

2.4. Devanados:

Los devanados primarios y secundarios serán de cobre de conductividad 99 % a 20°C o aluminio. El aislamiento empleado en los devanados será clase H, será de tipo auto extingible no higroscópico.



Los devanados deberán constituir una unidad sólida, para lo cual serán sometidos a los procesos de prensado y curado que fueren necesarios. Cuando los devanados sean contruidos con láminas o flejes, éstos no podrán presentar limaduras o rebabas debidas al corte que puedan deteriorar el material aislante y dar lugar a cortocircuitos, o bien, provocar concentraciones elevadas de campo eléctrico que puedan causar perforación del material aislante.

La fabricación de los bobinados de alta y baja deberán ser tal que faciliten el mantenimiento modular de las partes con daño. Adicionalmente deberán garantizar alta resistencia a los esfuerzos producidos por corto circuito.

Las clases climáticas, medioambientales y de comportamiento ante el fuego deben estar de acuerdo a:

- Clase medioambiental: Debe ser la E2 para poder soportar la condensación, polución o una combinación de ambas.
- Clase climática: Debe ser C1
 - C1: Instalación de interior: El transformador debe estar preparado para funcionar a una temperatura ambiente que no esté por debajo de los -5º C, pero que pudiera estar expuesto a temperaturas por debajo de los -25º C a causa del transporte o almacenaje.

Comportamiento frente al fuego: debe ser la F1. Transformadores sometidos a el peligro del fuego que requieren una capacidad de inflamarse restrictiva. La auto extinción del fuego por parte del transformador (el escaso quemado está permitido con un consumo de energía insignificante) deben tener lugar dentro de un periodo de tiempo específico acordado por comprador y fabricante, a no ser que exista una Especificación Nacional por la que debemos regirnos. La emisión de sustancias tóxicas y humos opacos deben ser minimizados. Los materiales y productos combustibles deben encontrarse prácticamente libres de halógenos y deben contribuir con una cantidad limitada de energía termal para un fuego externo.

2.4.1. Arrollamientos de alta tensión:

Las bobinas de alta tensión deben estar encapsuladas al vacío con discos de aluminio y aceite como material conductor. Además, debe alcanzar los 155º C de aislamiento (clase F) de sistema de temperatura (el cobre también puede ser aceptado).

El diseño de la bobina debe estar adecuado para la completa encapsulación con relleno de resina en vacío. El sistema de resina debe tener dos



componentes, resina epoxi rellena de una mezcla de masa inorgánica para mejorar sus propiedades térmicas, mecánicas y de comportamiento al fuego. El único componente de la resina y la masa, deben estar cuidadosamente removidos y desgasificados al vacío para eliminar las burbujas de aire y luego mezclarlo a través de un mezclador estático antes de echarla al vacío en el molde que contiene la bobina (arrollamientos). La posición de este molde debe ser horizontal durante el proceso de fundición la cual debe asegurar la total eliminación de burbujas de aire que puedan crear cavidades de aire y puntos críticos de descargas parciales.

La superficie del arrollamiento encapsulado debe ser suave y completamente cerrada e impenetrable a la humedad y contaminaciones industriales comunes.

2.4.2. Conexiones de alta tensión:

Los terminales de alta tensión serán hechos de material de cobre localizados en cima del topo de las barras de conexión. Cada terminal será perforado con un agujero de 13 mm preparado para la conexión de cables. La conexión delta de alta tensión será hecha a través de barras de cobre protegidas por un tubo de calor que se puede encoger.

2.4.3. Arrollamientos de baja tensión:

Los arrollamientos de baja tensión tendrán un diseño diferente a los encapsulados con chapas de aluminio torcidos (cobre puede ser aceptado) con resina aislante epoxi de estado B, pre- impregnada y térmicamente curada en un horno para llevar a cabo las propiedades de penetración térmica, mecánica y de la humedad que son comparables, respecto a bobinas de baja tensión, a los de arrollamientos al vacío.

En ambientes muy dinámicos o de alta polución, es recomendado cerrar ambos los bordes (arriba y abajo), eso irá prevenir la entrada de polvo y humedad en el interior de la bobina.

2.4.4. Conexiones de baja tensión:

Las conexiones de baja tensión serán hechas desde arriba en las barras localizadas en el topo de las bobinas en el lado opuesto a las conexiones de alta tensión.

2.5. Corto Circuito prolongado:

El transformador debe tener una capacidad de prolongamiento de dos segundos (IEC valor = 2s) en cualquier levantamiento, sin daño, bajo las condiciones de



servicio, los efectos térmicos y mecánicos de un corto circuito en los terminales de cualquier arrollamiento.

2.6. Aislamiento de clase térmica:

El sistema de temperatura de aislamiento para arrollamientos de altas tensiones y bajas tensiones será de 155 °C (clase F). El aumento medio de la temperatura de arrollamiento para ambas tensiones – alta tensión (en posición de derivación nominal) y baja tensión en carga completa – no debe exceder a 100 °C.

2.7. Conmutadores desconectados:

El transformador debe ser provisto a enlaces de pasos de conmutación en el arrollamiento de alta tensión. La posición de los enlaces puede ser elegidos mientras el transformador esté en desconectado. La elección de conmutador deber ser por medios de conexiones de pestillo.

La gama de conmutador debe ser de:

- 2.5% y 5% positivos
- 2.5% y 5% negativos

Conmutador con conexiones de cables no son aceptados.

2.8. Montaje de arrollamientos de alta y baja tensiones:

Las bobinas de alta y baja tensión de cada etapa deben ser apoyadas y sujetadas por tacos de apoyo inferiores y superiores, cada uno con tacos de goma de expansión para expansiones térmicas.

La posición de los terminales de baja tensión debe ser, además, en el lado opuesto a de los terminales de alta tensión, en el topo o en la parte inferior del transformador. La barra de terminal neutral, si hay alguna, debe estar en el mismo lado del terminal de baja tensión.

El dibujo del montaje completo debe estar de un modo que si necesario se puede hacer un cambio de división de las bobinas de alta y baja tensión.

2.9. Nivel de ruido:

El nivel de ruido debe estar de acuerdo con los estándares.

2.10. Terminal de tierra:



Deberán estar previsto para conectar las terminales externas en posición, cerca de la parte inferior de la envoltente en dos puntos. El terminal de puesta a tierra debe ser adecuadamente dimensionado para recibir el conductor/cinta externos.

2.11. Terminales de puesta a tierra interno:

Todas las partes de metal del transformador con excepción a los núcleos individuales, pestillos de núcleos laminados y placas abrazaderas individuales asociadas, deben ser mantenidas en algún potencial fijo. La estructura de las abrazaderas del núcleo principal inferior debe estar conectada a la envoltente por un cable de cobre.

2.12. Acabado:

El procedimiento debe ser aplicado a las partes metálicas tanto del transformador como de la envoltente.

Preparación de la superficie y procedimiento de pintura	
Material	Hoja de acero, sin oxidar
Limpieza y degradado	
Fosfatar(amorfo)	
Presión de lavado	
Proceso de pasividad sin contenido de cromo	
Proceso de secado	
Pintado a través de la cubierta de polvo (polvo epoxi poliéster)	
Polimerización	
Promedio Espesor	70 µm, ningún punto menor a 50 µm
Standard Color	RAL 7035 envoltente / RAL 7035 partes metálicas del transformador
Adherencia Grados	0-1, de acuerdo a EN ISO2409



Resistencia a la niebla salina	Mínimo 250 horas sin el progreso de oxidación para más de 2 mm después de rayadura en forma de X en el centro de la pieza de ensayo. Ensayos de acuerdo a ASTM B117.
--------------------------------	--

3. ACCESORIOS:

Los transformadores deben estar equipados con todos los accesorios que se consideren necesarios para una adecuada operación. Otros accesorios adicionales deben ser ofrecidos como opcionales.

- Anillas de elevación
- Ruedas bidireccionales
- Terminales de alta y baja tensión
- Terminales de puesta a tierra
- Anillas de arrostroamiento en la parte de abajo
- Sistema de control de temperatura del arrollamiento:
 - El transformador estará equipado con un sensor de protección térmica. Los sensores se proveerán ensamblados y conectados al taco fijo de la Terminal en la parte más alta del transformador. El aparato de control de la temperatura proporcionado debe tener dos contactos libres para trip/alarmas. Para evitar cualquier función errónea debido a las interferencias magnéticas, el control de temperatura no se montará en el transformador, pero, será empaquetado para el transporte junto a él.
- Los transformadores deben tener una placa de características resistente a todo tipo de climas de acero inoxidable situado en una posición clara.
 - Según marcan los estándares de la norma IEC, en la placa de características se debe dar la siguiente información:
 - Tipo de transformador
 - Códigos IEC indicados
 - Nombre del fabricante
 - Número de serie
 - Año de fabricación
 - Nivel de aislamiento
 - Número de fases
 - Potencia nominal
 - Frecuencia nominal



- Tensión nominal
- Corriente nominal
- Grupo de conexión
- Impedancia de la corriente nominal
- Tipo de refrigeración
- Masa total
- Incremento de temperatura de los arrollamientos

4. TRANSPORTE:

El proceso de embalaje seguirá diferentes reglas dependiendo de la forma en la que el transformador será transportado.

Especialmente, el transporte por barco deberá ser tratado con un empaquetado especial que contenga al menos, una bolsa termoaislante que cubra todo el transformador el cual debe colocarse en el interior de una caja de madera.

El vendedor siempre debe presentar el sistema de embalaje ante el comprador para su aprobación. La cual, no releva al fabricante de ninguna de sus responsabilidades ante el aseguramiento de la buena calidad del empaquetado.

5. INSPECCIÓN Y ENSAYOS:

5.1. Test de Rutina

El transformador está sujeto a inspección durante su fabricación. El test de rutina de cada transformador debe estar de acuerdo a las normas IEC 60076-11:

- Medida de la resistencia de los arrollamientos
- Medida de la relación de transformación y del grupo de conexión
- Medida de la impedancia y de las pérdidas
- Medida de las pérdidas en carga y de las pérdidas en vacío
- Aplicación de la tensión al test dieléctrico
- Test dieléctrico de la tensión de inducción
- La medida de las descargas parciales debe hacerse y garantizar que el valor de las descargas parciales debe ser menor a 10 pC.

5.2. Ensayos tipo y especiales

Los ensayos tipo están disponibles bajo requerimiento específico del cliente, sujeto al previo acuerdo con el suministrador:

- Ensayo de aumento de temperatura
- Ensayo de impulso tipo rayo
- Nivel de ruido

Los ensayos especiales también están disponibles bajo pedido, sujeto a previo acuerdo con el suministrador:

- Medida de la resistencia del nivel de aislamiento
- Medida de la impedancia de la serie cero
- Medida de los armónicos de las corrientes de vacío
- Medida del factor de disipación, tan delta, de la capacidad de la resistencia de aislamiento
- Test de protección anti-corrosión

5.3. Inspección

El equipo debe estar sujeto a inspección y ensayos durante el proceso de fabricación y tras esta, por parte de una persona que represente al comprador. Todos los gastos del viaje, alojamiento, visa, etc. de los representantes en relación a la inspección, deben ser soportados por el comprador.

La aceptación por parte del representante del comprador para cualquier transformador no libera al fabricante de ninguno de sus garantías en el funcionamiento, o de ninguna de las demás obligaciones resultantes de dicho contrato.

6. DOCUMENTACIÓN:

Junto a la oferta comercial, el ofertante debe enviar los siguientes documentos:

- Hoja de datos técnicos
- Croquis preliminar
- Informes de los siguientes ensayos de transformadores de características similares:
 - Ensayo de impulso tipo raro



- Ensayo de aumento de temperatura
- Medida del nivel de ruido
- Informe de otros ensayos de algunos transformadores ya fabricados deben ser también enviados:
 - Ensayo de cortocircuito
 - Ensayo de comportamiento ante el fuego
 - Ensayo de comportamiento climático
 - Ensayo de comportamiento medioambiental

Previo a la entrega del equipo, el proveedor debe enviar al comprador la siguiente información:

- Croquis definitivo
- Manual de operación y mantenimiento del transformador
- Manual de operación y mantenimiento de dispositivo de control de temperatura
- Croquis de la placa de características
- Diagrama de conexiones
- Informe de ensayos de rutina

6.1. Desviación a la Especificación:

Se indicará cualquier desviación a las especificaciones técnicas solicitadas y/o a las condiciones generales de la presente solicitud.

7. DATA SHEETS:

Ejemplo de data sheet a entregar

ITEM		
Cantidad	n	4
Potencia	kVA	1600/2500/3200
Altitud	m	<1000

Frecuencia	Hz	50
Tension	kV	13,2 ± 2,5 % ± 5 % / 0,8
Vector Group		Dyn11
Cooling		SECO
Losses (tol. IEC)		
Perdidas en vacio	kW	
Perdidas en carga	kW	
Impedancia %	%	
Eficiencia	%	
Temperature Rise:		
Temperatura ambiente maxima	°C	40
Weights and Dimensions (approx. values		
Peso Total	Kg	
Ancho	mm	
Largo	mm	
Alto	mm	



ANEXO V: ESPECIFICACIONES CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

1. GENERAL:

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos generales que deben cumplir el suministro, fabricación, inspección, pruebas y puestas en servicio de Celdas de Media Tensión que son suministradas para el proyecto. Las celdas necesarias en el centro de seccionamiento cumplirán los requisitos establecidos por Iberdrola en el Anexo VI del PPT.

El suministro debe incluir el equipamiento completo de las Celdas de Media Tensión, con todos los componentes y accesorios necesarios para su instalación, puesta en servicio y operación. Para los propósitos de esta especificación, se entenderá como Celdas de Media Tensión, al conjunto de cubículos de celdas tipo Metal-enclosed, en las cuales se ubican equipos de maniobra, medida, protección y control; montados en uno o más compartimientos insertos en una estructura metálica externa, y que cumple la función de recibir y distribuir la energía eléctrica.

1.1. Alcance:

Esta especificación aplica para los conjuntos de celdas de media tensión indicadas en la tabla 1.

CARACTERISTICAS		
	A	kV
CENTRO SECCIONAMIENTO	400	13,2
CELDA DE CENTRO DE REPARTO Y MEDIDA Y PROTECCIÓN CTG P1 (cubierta 1-3)	400	13,2
CTG P5	400	13,2

1.2. Normativa aplicable:

Se deberán aplicar en este suministro las últimas revisiones de las siguientes normas:

Equipos:

- IEC 62271-200: Equipos bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- IEC 60694: Estipulaciones comunes para las normas de equipos de alta tensión.



- IEC 62271-102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- IEC 62271-100: Interruptores de corriente alterna para Alta Tensión.
- IEC 60044-1 Transformadores de Intensidad
- IEC 60044-2 Transformadores de Tensión
- IEC 60044-7 Transformador de Tensión Electrónicos
- IEC 60044-8 Transformador de Intensidad Electrónicos
- IEC 61958 High-voltage prefabricated switchgear and control gear assemblies – Voltage presence indicating systems

Aisladores pasantes (bushings)

- IEC 60137: Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1.000 V.

Equipos de Protección

- IEC 60255: Relés eléctricos

Galvanizado

- ASTM A123: Especificación para galvanizado en caliente de productos de hierro y acero.
- ASTM A153: Especificación para galvanizado en caliente de herrajes de hierro y acero.
- ISO 1461 (1999): “Galvanizado en baño caliente de productos de hierro y acero – Especificaciones y métodos de prueba

Otras Normas.

- IEC 60518: Normalización dimensional de terminales de equipos AT
- IEC 60502: Cables de potencia aislación extruida, y accesorios, para voltajes entre 1 y 30 kV.

1.3. Condiciones ambientales

Las celdas deberán estar preparadas para trabajar en las siguientes condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire ambiente: 40°



- Altitud máxima sobre el nivel del mar: < 1000 m
- Humedad relativa ambiente máxima; 95%

1.4. Características:

Las características eléctricas de los equipos serán las siguientes:

Tensión nominal primaria	13.2 kV
Tensión aislamiento	24 kV
Frecuencia	50 Hz
Corriente de cortocircuito	16 kA
Servicio	Continuo
Tensión auxiliar	220 V AC

Nivel De Aislamiento:

Tensión nominal de las celdas (kV)	Tensión máxima del equipo (kV)	Voltaje para aplicada de corta duración (kV)	Nominal tensión de corta duración (kV)	Voltaje para la tensión de impulso (kV)	Nominal tensión de impulso (kV)
13,2	24	60		125	

2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

2.1. Tipo de uso y grado de protección:

Las Celdas de Media Tensión serán de uso interior, con grado de protección IP4X, las Celdas de Media Tensión serán montadas en una sala de celdas y deberán tener acceso a cada compartimiento, para permitir un adecuado mantenimiento de todos sus componentes.

En los compartimientos que posean orificios por los cuales se insertan herramientas, manillas, palancas, etc., se preverá que los mismos queden obstruidos en ausencia de dichas herramientas, manteniendo el grado de protección antes indicado.

La entrada y salida de cables de media tensión será por la parte posterior de las Celdas de Media Tensión y en el caso de los Cables de control por la parte superior o inferior del conjunto

2.2. Características constructivas

El diseño y fabricación de las Celdas serán del tipo a prueba de arco interno y cumplirán con los criterios indicados en la Norma IEC 62271-200 Anexo A.

El endosamiento de dos cubículos de celdas ya sea por pared compartida o doble pared metálica, poseerá propiedades tales que aseguren la no propagación de un cubículo de celda a otro, daños originados por fallas producidas por arcos internos.

Los equipos y materiales que cumplen una misma función serán idénticos e intercambiables entre sí.

Las Celdas de Media Tensión podrán ser de tecnología con aislamiento en aire o con aislamiento en gas.

El equipo suministrado será anclado al piso según las recomendaciones del fabricante. El suministro de las celdas debe incluir todos los elementos y accesorios necesarios para el correcto montaje y adecuado anclaje; así como los necesarios para el acoplamiento entre cubículos de celdas.

Las Celdas de Media Tensión deberán ser auto soportadas, para montaje con pernos de anclaje sobre fundación. Además, deberá tener la suficiente rigidez para soportar los esfuerzos producidos por el transporte, instalación y operación, incluyendo cortocircuitos.

En el diseño se tendrá en cuenta que los metales que se encuentren en contacto entre sí no generen fuerzas electromotrices de origen electroquímico que aceleren el proceso de corrosión.

Las Celdas de Media Tensión serán construidas en plancha de acero galvanizada, no obstante, se permitirá chapa de acero no galvanizada previamente tratada y pintada.

Todas las partes metálicas de la estructura estarán sólidamente conectadas a la barra de tierra.

2.3. Mímico y disposición de equipos

Los elementos de lectura y maniobra instalados en el frente de cada cubículo de celda, se ubicarán a una altura apropiada para un operador situado frente a los cubículos de celdas sin que requiera del uso de elementos especiales para visualizar u operar los diferentes dispositivos de las Celdas. Se deberá incluir en la parte frontal de las Celdas de Media Tensión un esquema mímico de los componentes de acuerdo con el código de colores seleccionado. Los mímicos deberán ser de un material resistente al paso del tiempo y su fijación deberá garantizar una adhesión adecuada y permanente a la celda, no se aceptan adhesivos.

2.4. Barras

Las Celdas de Media Tensión contarán con un sistema de juego de barras simple. Además, deberán tener las barras de fase y de tierra, horizontales a través de todo su largo y estar diseñadas de tal forma que permitan conexiones futuras en ambos extremos. En el caso de las Celdas aisladas en aire, las barras, uniones y derivaciones de fase serán completamente aisladas en fábrica utilizando material aislante epóxico o superior termocontraíble retardante a la llama. En las uniones y derivaciones se proveerá de cubierta aislante removible.

Las Barras se diseñarán para las capacidades de transporte y cortocircuito indicadas en las características.

La ubicación de las fases en los compartimientos de entrada y salida de cable será de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo en el orden 1-2-3, RST o ABC.

Los colores de identificación de las fases se definirán en la etapa de aprobación de planos.

Las barras dispondrán de puntos que permitan su conexión a tierra mediante elementos portátiles de a tierra.

El diseño de las barras y sus soportes deberá considerar las expansiones de estas debido a los efectos térmicos por las corrientes de carga normal y de cortocircuito, así como los esfuerzos dinámicos de un cortocircuito trifásico simétrico máximo.

La barra de tierra deberá disponerse de forma que permita la conexión de prensas de puesta a tierra u otros dispositivos en todas las celdas.

2.5. Enclavamientos

Las celdas deberán tener los enclavamientos recomendados por la norma IEC 62271-200 e IEC 60694, necesarios para garantizar la seguridad del personal y del propio material, imposibilitando falsas maniobras, tanto si son efectuadas con accionamiento eléctrico o mecánico.

En algunos casos, se podrá prever facilidades para asegurar los enclavamientos a través de algún sistema (p. ej. Candados).

Cada celda incorporará los enclavamientos de seguridad pertinentes entre los accionamientos eléctricos del interruptor y seccionadores (motores) y los accionamientos manuales (manivela o palanca).

Para el caso de emergencias, se podrá realizar la operación manual, sin enclavamientos. En tal caso, el fabricante deberá indicar con claridad los elementos asociados y procedimientos para la operación.

El fabricante deberá proporcionar toda la información necesaria sobre el carácter y la función de sistemas de enclavamiento.

2.6. Clasificación de los cubículos de celdas

2.6.1. Características generales para cubículos y compartimientos

Los cubículos de celdas de media tensión, están definidos según la norma IEC 62271-200, y sus principales características son:

Separaciones metálicas entre compartimientos.

En el caso de extraer un equipo de Media Tensión, existirán barreras metálicas ("shutters") que impedirán cualquier contacto con partes energizadas.

Compartimientos separados al menos por:

- Compartimiento del aparato de maniobra.
- Compartimiento de barras.
- Compartimiento de conexión.
- Compartimiento de baja tensión.
- Compartimiento para evacuación de gases producidos por un arco eléctrico.

El tipo de acceso a los cubículos de celdas será restringido solo a personal autorizado, de tipo A, según la norma IEC 62271-200.

La clase de compartimentación de los cubículos de celdas será de tipo PM (metálicas), según la norma IEC 62271-200.

La categoría de disponibilidad de servicio de cubículos de celdas será de tipo LSC2B, según la norma IEC 62271-200.

2.6.2. Tipos de cubículos de celdas

2.6.2.1. Cubículo de Celda de Entrada de Transformador.

Permite la conexión del transformador de poder a las barras de la Celda de Media tensión.

Está compuesta por una envolvente metálica, interruptor automático (con accionamiento eléctrico tripolar), seccionador de puesta a tierra, detectores



monofásicos de presencia de tensión (con indicadores luminosos), equipos de medición de intensidad, para medida y protección.

2.6.2.2. Cubículo de Celda de Remonte o Transición.

Consiste en un cubículo de celda sin accesorios y que solamente contiene barras para interconectar cubículos de celdas adyacentes con el cubículo celda acopladora de barra.

Atendiendo las particularidades de las celdas existentes en la subestación, el fabricante debe considerar en su diseño que el cubículo de celda de remonte puede interconectar celdas de distintas alturas.

2.6.2.3. Cubículo de Celda de Salida.

Permite la conexión de cada alimentador. Está compuesta por una envolvente metálica, un interruptor seccionador de apertura en carga, seccionador de puesta a tierra, detectores monofásicos de presencia de tensión (con indicadores luminosos de estado sólido).

2.6.3. Cubículo de Celda de Medida

Consiste en un cubículo celda de medida, para obtener los valores de Tensión e Intensidad requeridos por las empresas para efectuar la medida y protección. Está compuesta por una envolvente metálica, detectores monofásicos de presencia de tensión (con indicadores luminosos de estado sólido) y transformadores de tensión e intensidad.

2.7. Características generales:

2.7.1. Interruptores:

Los interruptores serán tripolares, de energía acumulada por resorte accionado por motor, con mecanismos de cierre y apertura operados eléctricamente. El resorte será cargado automáticamente después de completada una operación de cierre o apertura.

Para el caso de celdas aisladas en aire, los interruptores serán del tipo extraíbles y para el caso de celdas aisladas en gas los interruptores podrán ser fijos.

Cada interruptor será suministrado con una bobina de cierre y dos de apertura, las cuales podrán ser accionadas independientemente por comandos local o remoto. Los circuitos de cierre y apertura tendrán incorporados los respectivos enclavamientos de posición del interruptor.



Las bobinas de cierre y apertura deberán operar en forma correcta con voltajes de alimentación que varían del voltaje nominal de control.

La secuencia de operación del interruptor será según IEC-62271-100.

Todos los contactos auxiliares del interruptor serán del tipo secos, libres de potencial y eléctricamente independientes.

Los interruptores podrán operarse en las posiciones de servicio y prueba. En caso de interruptores extraíbles, estos deberán extraerse a la posición de prueba con la puerta cerrada.

El mecanismo de accionamiento para la inserción y la extracción del interruptor, en el caso del tipo extraíbles, deben disponer de algún dispositivo, que no obligue al operador a efectuar esfuerzos mayores para ejecutar la operación deseada. Este mecanismo deberá además dar una señal positiva de fin de carrera para evitar daños al interruptor.

Todos los interruptores del mismo tipo y capacidad deberán ser intercambiables.

Para insertar, retirar y transportar los interruptores de las Celdas se deberán proveer los elementos necesarios que lo permitan, ya sea por un mecanismo propio, adosado al interruptor, o externo. En este último caso se deberán proporcionar dos carros hidráulicos con un sistema de enganche a las celdas para permitir la maniobra. El carro debe ser adecuado para todos los tipos de interruptores y transformadores de tensión.

Deberá ser imposible extraer o insertar un interruptor si está cerrado. Deberá ser imposible cerrar el interruptor a no ser que esté insertado en posición de servicio o en la posición de prueba.

Deberán ser visibles en su frente sin la necesidad de abrir puertas, a lo menos los siguientes indicadores y controles:

- Indicación mecánica del estado del interruptor (abierto-cerrado).
- Indicación del estado del resorte (cargado-descargado)
- Pulsadores de cierre y apertura del interruptor.
- Se emplearán interruptores termomagnéticos independientes para proteger los circuitos de control de cierre, apertura, y comando de motor.
- Contador de Operaciones.



El sistema de conexión del control entre la celda y el Interruptor, en el caso extraíble, será por enchufe en la parte frontal del interruptor y cables en ducto flexible que permita la inserción o extracción del interruptor de la celda, con un enclavamiento mecánico que impida insertar el interruptor si no está en su posición el enchufe del alambrado de control.

2.7.2. Seccionadores

2.7.2.1. Seccionadores rápidos de puesta a tierra.

Los seccionadores de puesta a tierra contarán con poder de cierre conforme al nivel de cortocircuito establecido para la instalación. Serán trifásicos con accionamiento manual desde el frente de la celda.

Los seccionadores poseerán al menos cuatro (4) contactos NA y cuatro (4) contactos NC; que actuarán en las posiciones extremas.

Deberá existir un enclavamiento mecánico que impida cerrar el seccionador de puesta a tierra, si el interruptor correspondiente está en la posición de servicio.

Los seccionadores de puesta a tierra deberán estar conectados sólidamente a tierra mediante barras de cobre rectangulares o trencillas de una sección no inferior a 70 mm².

2.7.2.2. Seccionadores en carga en celdas de salida.

Los seccionadores Serán trifásicos con accionamiento manual desde el frente de la celda, el esquema de enclavamiento eléctrico permitirá la apertura o cierre del seccionador con carga.

Deberá existir un enclavamiento mecánico que impida cerrar el seccionador de puesta a tierra, si el seccionador está en la posición de servicio., si permitirá él cierre si el seccionador en carga está en posición de abierto.

Los seccionadores poseerán al menos cuatro (4) contactos NA y cuatro (4) contactos NC; que actuarán en las posiciones extremas.

2.7.3. Transformadores de instrumentación

Los Transformadores de Tensión e Intensidad serán del tipo encapsulados en resina epóxica. Se podrán presentar otros tipos de sensores (electrónicos) a consideración del cliente.



Los transformadores de instrumentación serán diseñados, contruidos y probados de acuerdo con las Norma IEC 60044.

Los terminales primarios y secundarios tendrán marcas de polaridad. Todos los terminales secundarios deben ir alambrados a una regleta de bornes fácilmente accesible.

2.7.3.1. Transformadores de Tensión

Los transformadores de tensión serán del tipo fijo. En el caso de considerar.

El sistema de conexión de los secundarios será por enchufe ubicado en el frente de la plataforma de TT's y cables en ducto flexible que permita la inserción o extracción de los TT's de la celda, con un enclavamiento mecánico que impida insertar los TT's si no está en su posición el enchufe de los secundarios (similar a los Interruptores).

Los transformadores de tensión deberán tener un sistema que permita descargarlos a tierra, accionado con el retiro de estos.

Los transformadores de tensión serán de la precisión, razón de transformación y capacidad de acuerdo con las características técnicas requeridas.

2.7.3.2. Transformadores de Intensidad

Los transformadores de intensidad (TI's) tendrán las características eléctricas del circuito primario en que van ubicados; deberán tener la misma capacidad nominal de cortocircuito que el circuito primario.

Los transformadores de intensidad serán de la precisión, razón de transformación y capacidad de acuerdo con las características técnicas requeridas.

Los terminales de los TI's, deberán ser cortocircuitables, se deberán incluir transformadores de intensidad toroidal seccionables.

Los terminales primarios y secundarios tendrán marcas de polaridad.

Los terminales secundarios estarán alambrados a una regleta de terminales accesibles.

2.7.4. Equipos de protección y medida



Los requerimientos generales referenciales de protección y medida para cada cubículo de Celda. Los relés o unidades de protección, control o medida digital (IED's) serán instalados sólo en los casos que sean requeridos.

2.7.4.1. Celdas de Protección del transformador

Relé de protección multifunción, con funciones de sobrecorriente de fase, residual, instantáneo y temporizado, bajo voltaje y medidas.

Relé diferencial para Transformador y Relé 86T para bloqueo con reposición manual.

Instrumentos de medida digital (Voltaje, corriente, potencias) que permitan indicación local en Display.

2.7.4.2. Celda de Salida

Relé de protección de sobrecorriente de fase, residual, instantáneo y temporizado, baja frecuencia, direccional homopolar y medidas.

2.7.5. Cables de control

Todas las borneras ubicadas en las celdas deberán tener acceso para la verificación del cableado y posterior conexionado de los circuitos externos en obra. El alambrado se soportará mediante canaletas con tapas desmontables para prevenir que presente caídas.

La aislación del cable de control deberá ser de tensión nominal 1,5 kV, según IEC 60502.

El fabricante deberá especificar las secciones de los cables para circuitos de control y de corriente para aprobación del Cliente.

El cable de control utilizado para el alambrado del gabinete de control deberá ser de cobre flexible de temperatura de operación clase 90°C. La aislación del conductor será libre de halógenos, resistente a la llama y la humedad. No se aceptará aislación de PVC.

El cable se dispondrá ordenadamente y terminará en bloques de conexiones. No se admitirá acometida directa a aparatos. El cable se soportará por medios adecuados para prevenir que presente caídas.



Los extremos de los cables llevarán identificación indeleble impresa sobre funda termocontraíble. La identificación será la del diagrama de cableado y deberá ser del tipo dirigida indicando origen y destino. Se aceptará sólo un conductor por borne.

Todos los cables terminarán en sus extremos con terminales aislados prensados tipo ferrule.

La marca y modelo de los bloques terminales serán de reconocida calidad, estando sujetos a aprobación del Cliente.

El fabricante debe proveer como mínimo un 10% de borneras de reserva, de cada tipo, para uso del Cliente. Las regletas de terminales serán correlativamente numeradas y serán accesibles desde el frente de cada celda en el compartimiento de baja tensión.

Las borneras para circuitos de corriente deben ser seccionables de 0-10 mm² y deben incluir puentes que permitan cortocircuitarlas. Asimismo, deben incluir alvéolos de 4 mm.

La protección de los diversos circuitos de protección y control se hará con termomagnéticos bipolares dotados con contactos auxiliares.

2.7.6. Entrada y salida de cables

La entrada y salida de cables de media tensión y control podrá ser por la parte inferior, superior o posterior de las Celdas de Media Tensión.

2.7.7. Características de otros elementos y/o elementos y/o componentes

2.7.7.1. Resistencias de caldeo

Se deberán contemplar resistencias blindadas en cada uno de los compartimientos de las celdas.

En caso de que la resistencia no sea autorregulada, cada uno de ellos tendrá asociado un termostato para la regulación de su temperatura. La ubicación se definirá en la etapa de aprobación de planos.

La resistencia estará protegida mecánicamente para evitar roturas por golpes accidentales.



El circuito de calefacción debe incluir protección termomagnética con contacto auxiliar de alarma y señalización por ausencia de tensión.

2.7.7.2. Detectores de Presencia de Tensión

Se proveerán detectores de voltaje para todas las fases en las acometidas de los cables.

Estos detectores se proveerán con indicadores luminosos tipo Neón o Led que se ubicarán en el frente de las celdas. Se deberá indicar explícitamente el tipo de tecnología a utilizar.

Deberán cumplir con los requerimientos indicados en la norma IEC 61958.

2.7.7.3. Señalización y Alarmas

Las luces de señalización serán del tipo estático, con “leds” múltiples de alta luminosidad.

Los indicadores luminosos se colocarán en la puerta de cada celda.

2.7.7.4. Transductores

Para la transmisión remota de las señales análogas, cuando sea solicitado por el cliente, se emplearán transductores del tipo estado sólido para un rango de operación de -10°C a 50°C. La salida de los transductores deberá ser cableada a regleta de terminales para uso del cliente.

La definición de los rangos de salida en mA para los valores de voltaje, corriente y potencia medidos será definida en la fase de ingeniería de detalle.

2.7.7.5. Placas de Características e Identificación

Debe incluirse una Placa de Características de las Celdas de Media Tensión de acuerdo con la Norma IEC 62271-200.

Cada equipo deberá poseer una placa de identificación del equipo y una placa de características de acuerdo con las normas IEC .

2.7.7.6. Repuestos

Se deberá recomendar y cotizar los repuestos necesarios para el mantenimiento y operación de todos los sistemas incluidos en las Celdas, durante un período de cinco (5) años.

Adicionalmente, se deberá incluir el equipamiento especial necesario para la puesta en servicio de todos los sistemas que cubre el suministro.

2.7.8. Pintura y galvanizado

La pintura exterior e interior de las Celdas Media Tensión y de sus accesorios correspondientes, y el galvanizado deberán ser de una calidad tal que garanticen un óptimo comportamiento frente a las condiciones ambientales indicadas en esta especificación.

El color de pintura requerido será RAL XXXX que será definido en la fase de ingeniería de detalle.

Los espesores del galvanizado deberán cumplir con lo señalado en la norma ISO 1461 para los distintos espesores de chapas y condiciones ambientales.

2.7.9. Inspección técnica y recepción

Las Celdas de Media Tensión deberán ser sometidas a pruebas de Rutina por el fabricante, en presencia del Cliente o su representante.

La inspección técnica y las pruebas deben ser efectuadas en las instalaciones del fabricante, o en algún laboratorio aprobado por el Cliente.

A solicitud del Cliente, el fabricante deberá entregar todos los antecedentes acerca de los materiales y dispositivos empleados en la construcción de cada equipo.

El fabricante deberá proporcionar todas las facilidades para tener acceso a los procesos de fabricación, durante las horas de trabajo.

El fabricante deberá dar aviso, de la fecha de inicio de las pruebas finales, enviando el cronograma de los mismos al cliente o a su representante para que presencien las pruebas a efectuar.

En caso de que el Cliente se excuse de su presencia o la de su representante durante las pruebas de recepción, el fabricante podrá efectuarlas, y emitirá posteriormente un informe detallado con los procedimientos y resultados de cada una de ellas.

Una vez efectuadas todas las pruebas de recepción, el fabricante deberá entregar un informe completo y certificado de estas. Este informe será sometido a la aprobación final por parte del Cliente.

El despacho del suministro desde la fábrica sólo podrá ser autorizado mediante un certificado de inspección extendido por el Cliente o sus representantes.



El despacho del equipo no liberará al fabricante de la responsabilidad de suministrarlo conforme a todos los requisitos de la orden de compra, ni tampoco invalidará cualquier reclamo que el comprador pueda presentar por materiales defectuosos o insatisfactorios durante el período de garantía.

2.7.10. Pruebas**2.7.10.1. Pruebas tipo**

El fabricante deberá certificar que el equipamiento a suministrar califica en todas las pruebas tipo obligatorias establecidas en la sección 6.1 de la norma IEC 62271-200.

- Pruebas Dieléctricas (secc. 6.2)
- Pruebas Elevación de temperatura y medición de resistencia de contacto (secc. 6.5 & 6.4)
- Pruebas de intensidades máximas y de cortocircuito (secc. 6.6)
- Pruebas de capacidad nominal y corte de los elementos y equipos (sec. 6.101)
- Pruebas de operación de los elementos y accesorios de la Celda (sec.6.102)
- Pruebas referentes a Grado de protección (IP) e impacto mecánico (secc. 6.7)
- Prueba de hermeticidad y presión de gases, cuando corresponda (secc. 6.8 & 6.103)
- Pruebas a elementos aislantes de puntos energizados, según corresponda (secc.6.104)
- Prueba de arco interno según clasificación IAC (secc.106)

2.7.10.2. Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina serán realizadas de acuerdo con las recomendaciones de la Norma IEC 62271-200 sección 7 y se efectuarán a las celdas completamente armadas y previamente probadas por el fabricante.

Se deberán considerar las siguientes pruebas:



- Pruebas mecánicas y verificación de enclavamientos. (62271-200 secc.7.102)
- Prueba funcional de los dispositivos y/o elementos auxiliares eléctricos. (62271-200 secc.7.104)
- Prueba de aislamiento con tensión a frecuencia industrial (60694 secc. 7.1)
- Prueba en los circuitos auxiliares y de control. (60694 secc. 7.2)
- Prueba de resistencia al circuito principal. (60694 secc. 7.3)
- Prueba de hermeticidad y presión de gases, si es que aplica (60694 secc.7.4 & 62271-200 secc. 7.103)
- Verificación dimensional e inspección general (62271 secc. 7.5)
- Verificación de pintura y galvanizado.
- Pruebas en campo (62271-200 secc. 7.105& 7.106)

Con ocasión de las pruebas de recepción en fábrica, el proveedor deberá entregar los protocolos de pruebas de rutina, al menos de los siguientes equipos:

- Interruptores
- Transformadores de tensión y corriente
- Seccionadores.
- Relés (IED'S)
- Detectores de presencia de tensión

2.7.11.Supervisión de montaje

El fabricante incluirá el costo del supervisor de montaje por el tiempo que sea necesario, así como los desplazamientos.

El especialista de fábrica deberá supervisar el montaje y las pruebas de terreno de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Finalizado el montaje, se firmará un acta entre el proveedor y el cliente para dejar constancia de que la instalación se ha realizado de acuerdo con las instrucciones correspondientes.

2.7.12. Transporte

Las Celdas de Media Tensión y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y terrestre de exportación según proceda, preparando el embalaje para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.) y robos.

Para evitar condensación de humedad en la celda, durante su almacenamiento, al exterior del embalaje se deben dejar disponibles terminales o cables desde el sistema de calefacción de tal forma que éste se pueda conectar en caso necesario.

Los embalajes deben ser adecuados para soportar las operaciones normales de carga, descarga, y el eventual apilamiento de un bulto sobre otro.

Cuando los equipos deban desmantelarse para transporte, todas sus partes deberán marcarse claramente con el número de serie del equipo y los bultos correspondientes deberán tener una lista detallada de su contenido.

El embalaje de los accesorios deberá prepararse especialmente para transporte y manipulación poco cuidadosa, y deberá tener indicaciones muy claras respecto a la fragilidad de su contenido.

Cada uno de los bultos deberá incluir facilidades para levantarlo mediante estrobos.

Para el transporte marítimo de exportación, el fabricante deberá obtener la aprobación del embalaje por parte de las Compañías de Transporte, antes de despachar el equipo desde la fábrica.

Todos los bultos deberán llevar los detalles necesarios de Packing List, identificación y manipulación, en forma clara e indeleble, tanto de su contenido como de los detalles de la Orden de Compra, en especial de la Empresa destinataria.

El tipo de embalaje y su identificación deberá ser sometido a la aprobación de los representantes del Cliente antes del despacho desde la fábrica, y podrá ser rechazado en caso de no cumplir con las condiciones especificadas.

2.7.13. Información técnica



Todos los documentos relacionados con la propuesta, tales como planos, descripciones técnicas, especificaciones, deberán usar las unidades de medida del sistema métrico decimal.

El idioma por utilizar en todos esos documentos será el español, según lo que se indique en los documentos de Licitación. En forma excepcional se aceptarán catálogos o planos de referencia en inglés.

Cada proponente deberá entregar junto con su oferta, la información solicitada en esta especificación y cualquier otra información necesaria que permita al cliente poder seleccionar los equipos por adquirir.

Deberá incluirse la siguiente información:

- Una lista de los equipos incluidos en el suministro, destacando sus características y componentes principales.
- Características Técnicas Garantizadas
- Manual de Garantía de Calidad.
- Plazo de entrega y programa preliminar de fabricación e inspección. El proponente debe incluir en su programa el tiempo que el Cliente requiere para aprobación de los planos de diseño y/o memorias de cálculo.
- Protocolos de las pruebas tipo (según punto 11.1) realizadas en Celdas de Media Tensión idénticas a las ofrecidas y realizados por un laboratorio independiente.
- También se deberá entregar para la evaluación de las ofertas protocolos de ensayos tipos de los siguientes equipos:
 - Interruptores de potencia (según IEC 62271-100)
 - Seccionadores (según IEC 62271-102)
 - Transformadores de intensidad y tensión (según IEC 60044-1 & 60044-2)
 - Protecciones Digitales (según IEC 60255)
 - Aisladores pasantes (IEC 60137) y Aisladores soporte (IEC 60660)
- Planos de disposición general de las Celdas de Media Tensión, indicando sus dimensiones principales, sus pesos y ubicación de los accesorios.



- Una descripción de funcionamiento del equipo y sus componentes. Esta descripción deberá acompañarse de folletos con dispositivos de equipos principales incluidos en el suministro.
- Memoria de cálculo y/o resultados experimentales en mesas vibratorias que confirmen el cumplimiento de las Celdas de Media Tensión a la acción sísmica especificada, cuando corresponda.
- Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento de las Celdas de Media Tensión.
- Una lista de los repuestos recomendados para un período de operación de 5 años, indicando el precio de cada ítem.
- Una lista con las herramientas y dispositivos necesarios para el montaje de las Celdas, y su posterior operación, mantenimiento y revisión completa, en caso de ser necesario.
- Una lista de referencia de las instalaciones del mismo tipo de Celda ofrecido, con el año de puesta en servicio.

El Cliente se reserva el derecho de rechazar cualquier oferta si las referencias mostradas no son consideradas suficientes para garantizar una adecuada experiencia del licitante en el tipo de equipo solicitado. Será considerado muy relevante la existencia de referencias entre las empresas del grupo.

El Cliente podrá solicitar informaciones adicionales en caso de que considere insuficientes los antecedentes presentados, para lograr una adecuada evaluación técnica de la oferta.

El Cliente podrá rechazar una propuesta si la información entregada no tiene el suficiente grado de detalle y claridad.

El proponente debe indicar claramente en su propuesta todos los puntos que presenten diferencias con respecto a esta Especificación.

En un plazo no superior a 45 días a contar de la fecha de colocación de la Orden de Compra o Pedido, el fabricante debe entregar para la aprobación del Cliente tres (3) copias en papel y archivo magnético con la siguiente información:

- Programa definitivo de fabricación y plan de inspección y Pruebas.
- Lista de planos y documentos de diseño.



- Disposición general de las Celdas de Media Tensión con sus accesorios, incluyendo dimensiones y cortes.

Planos esquemáticos y de alambrado de las protecciones, elementos de control y/o medida según corresponda.

- Sistema de fijación y anclaje a la fundación.
- Dimensiones y ubicación de los terminales para la puesta a tierra.
- Disposición y dimensiones de las Celdas, con puertas abiertas y cerradas
- Placa de características de las Celdas de Media Tensión y de cada uno de los equipos que las conforman.
- Catálogos de los accesorios e instrumentos utilizados.
- Diagramas de canalizaciones.

El proceso de aprobación de planos y documentos técnicos deberá terminarse en un plazo máximo de 75 días a contar de la fecha de colocación de la Orden de Compra. Cualquier retraso en alguna de las actividades no deberá afectar el plazo final de entrega de las celdas.

En 30 días después de la etapa de aprobación de planos, el fabricante deberá enviar al Cliente la siguiente información:

- Diseños aprobados.
 - El fabricante enviará una copia en papel (y en archivos magnéticos AutoCad) con todos los planos aprobados por el Cliente, incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas.
- Instrucciones de montaje.
 - Las instrucciones de montaje deberán incluir todos los aspectos necesarios para el adecuado montaje de los equipos.
- Instrucciones de almacenamiento, operación y mantenimiento.

El suministro del equipo incluye la entrega por parte del fabricante de las instrucciones de operación de todos los componentes.

Asimismo, el fabricante deberá entregar las instrucciones de mantenimiento programado y correctivo. De los manuales con instrucciones de montaje, operación,

mantenimiento y almacenaje, el fabricante deberá entregar 1 copias en papel, en idioma español, según corresponda, y el archivo magnético.

Treinta (30) días después de terminadas las pruebas finales, el fabricante deberá enviar la siguiente documentación técnica certificada, de acuerdo a lo solicitado por el Cliente:

- Planos finales “As Built”.
- Informe completo de las pruebas de recepción a que han sido sometidas las Celdas de Media Tensión. Este informe será analizado por el Cliente, comunicándose la aprobación oficial a través de sus representantes

De los planos y documentos de las celdas, deberán entregarse 1 copias en papel y se enviara copia con los archivos digitales. El formato del tamaño se informará por la distribuidora una vez adjudicado. Los archivos de los planos deben estar en formato AUTOCAD.

La aprobación de cualquier diseño por parte del Cliente no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al correcto diseño y funcionamiento del equipo suministrado.

3. GARANTÍA

Las celdas, así como sus componentes y accesorios, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación, por un plazo de 30 meses a contar de la fecha de entrega de toda la partida, o de 24 meses a contar de la fecha de puesta en servicio, prevaleciendo la condición que primero se cumpla.

Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran desgaste excesivo o defectos frecuentes, el Cliente podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para él. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.

ANEXO VI: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE ACCESO Y CONEXIÓN

En este anexo se presenta la documentación aportada por Iberdrola en referencia a las condiciones técnicas de acceso y conexión.

Listado de documentación anexada:

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE ACCESO Y CONEXIÓN.
2. PLANO CONEXIÓN A RED.
3. ANEXO INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS PARA LAS INSTALACIONES PARTICULARES EN SUMINISTROS DE ALTA TENSIÓN.
4. ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICO- ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DEL SUMINISTRO.
5. ANEXO DE DATOS TÉCNICOS PARA EL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE TELEGESTIÓN Y TELECOMUNICACIONES EN LOS NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DESTINADOS A FORMAR PARTE DE LA RED DE i-DE.
6. HOJA DE CONTROL DE DOCUMENTACIÓN.
7. DOCUMENTOS NECESARIOS PARA CTA Y ENERGIZACIÓN.
8. ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA (INFORMATIVO).

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE ACCESO Y CONEXIÓN

Solicitante: ENTE PUBLICO OSAKIDETZA - SVS (CIF: S5100023J)
Instalación: BEC-Osakidetza
Localización: Barakaldo (Vizcaya)
CUPS: ES0021000043290998ZG
Capacidad de acceso Solicitada: 4.900 kW
Capacidad de acceso Propuesta: 4.900 kW
Potencias: 5.760 kW en paneles FV / 4.900 kW en inversores
Potencia Instalada: 4.900 kW
Fecha informe: 07/05/2024
Referencia: EXP-48-9043219039

1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD Y ANTECEDENTES

Se ha recibido solicitud de permisos de acceso y conexión para 4.900 kW de una planta de generación Fotovoltaica de 4.900 kW instalados, en el término municipal de Barakaldo (Vizcaya), con punto de conexión solicitado por el cliente en nudo con código de identificador único 0148065144, a la tensión de 13,2 kV.

Las coordenadas del centro geométrico de la poligonal que circunscribe la planta generadora, a efectos de lo dispuesto en disposición adicional decimocuarta y en el anexo II del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre son las siguientes: [X=500710,16 m ; Y=4792843,04 m] en el sistema ETRS 89 (HUSO 30).

2. SOLUCIÓN Y PUNTO DE CONEXIÓN

La conexión de la instalación a la red de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. en adelante (i-DE) se realizará en:

- La línea 10 - LANDABURU-EGUZKIAGIRRE CTO-10 de 13,2 kV de la STR LANDABURU (13,2 kV), en el tramo de línea comprendido entre los CT ROTONDA LANDABURU (901131020) y CT ANSIO IBARRETA 3 (901135410), siendo necesario la instalación de un centro de seccionamiento telemandado en dicha línea mediante una entrada/salida, con código de identificador único 121400147 y coordenadas en el sistema ETRS 89 (HUSO 30): [X=500670,89 m; Y=4793074,65 m]

El punto de conexión tiene afección sobre el **nudo de transporte ORTUELLA (220 kV)**.

3. DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR

Para la conexión de la planta es necesario realizar en la red de distribución una serie de trabajos, según se describe a continuación:

3.1 Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio

Se refiere a los trabajos de ampliación, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones. Estos trabajos serán a cargo del Solicitante, y tendrán que ser realizados por i-DE por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, quedando propiedad de i-DE.

- Modificaciones necesarias en la línea 10 - LANDABURU-EGUZKIAGIRRE CTO-10 de 13,2 kV para permitir la conexión de las nuevas instalaciones a la red de I-DE, consistientes en:
 - Obra civil para la captación de la línea subterránea LANDABURU-EGUZKIAGIRRE CTO-10 de 13,2 kV.
 - Realización de empalmes en la línea subterránea LANDABURU-EGUZKIAGIRRE CTO-10 para integrar en entrada/salida el nuevo centro de Seccionamiento telemandado a instalar por el Solicitante.
- Modificaciones y ajustes necesarios en los elementos de la línea 10 - LANDABURU-EGUZKIAGIRRE CTO-10 de 13,2 kV / STR LANDABURU (13,2 kV) para adecuar los sistemas (protecciones, telecontrol, medida, etc....) al nuevo esquema de explotación.

El generador ha de tener en cuenta que es posible la admisión en red de la potencia propuesta (4.900 kW) siempre y cuando asuma que, ante un escenario de N-1 o fallo de la STR, línea de Alta Tensión o ST a las que se conecta de forma habitual o su socorro, i-DE podría solicitar su desconexión de la red en caso de que se registraran tensiones o saturaciones fuera de los límites reglamentarios, renunciando el solicitante a reclamar los daños y perjuicios que esta medida le pudiese ocasionar, debiendo incluirse en el contrato de conexión

Si las nuevas actuaciones requiriesen la ampliación de la subestación, embarrados o modificaciones/sustitución de los elementos en servicio existentes (interruptores, apartamento, embarrados, otros apoyos, etc), las actuaciones necesarias serán realizadas por i-DE a cargo del Solicitante.

Si fuera necesaria la adquisición de terrenos, éstos deberán ser obtenidos por el Solicitante.

3.2 Trabajos necesarios para la conexión de la instalación de generación hasta el punto de conexión con la red de distribución

Son las nuevas instalaciones de red, que transcurren desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del Solicitante, y que por necesidades de operación y mantenimiento de la red deben ser cedidos a i-DE, pudiendo ser ejecutados tanto por i-DE como por el Solicitante y siempre a cargo del Solicitante.

Las instalaciones indicadas en este apartado pasarán a ser de titularidad de i-DE, libres de cargas y gravámenes, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento, por ello además de aplicar la Legislación y Reglamentación vigente, serán de aplicación las Normas Internas (NI), los requisitos de los Manuales Técnicos (MT), y los criterios de diseño de I-DE.

- En los casos de doble circuito de alimentación, éstos se considerarán instalación de extensión tanto en su circuito de entrada como de salida.

- Nuevas líneas de conexión del Centro de seccionamiento con la red existente. Las nuevas líneas de alimentación al Centro no limitarán la capacidad de la línea general, instalando como mínimo conductor AL 240 mm² en los tramos subterráneos.

3.3 Trabajos a desarrollar por el Solicitante para la conexión de las nuevas instalaciones que debe ceder previamente a su puesta en marcha

- Construcción de un centro de seccionamiento independiente y telemandado, que realice entrada y salida en el tramo comprendido entre los Centros de transformación CT ROTONDA LANDABURU (901131020) y CT ANSIO IBARRETA 3 (901135410) de la línea 10 - LANDABURU-EGUZKIAGIRRE CTO-10, de la STR LANDABURU (13,2 kV), 13,2 kV.

El conjunto de celdas automatizadas constará de tres posiciones de línea de Alta Tensión tipo SF6 de 24kV. La celda de alimentación al cliente estará equipada con seccionador de puesta a tierra e interruptor-seccionador con función seccionalizadora.

La alimentación a los sistemas de automatización y comunicaciones se realizará preferentemente desde la red existente de baja tensión.

El centro de seccionamiento tele mandado deberá incorporar los elementos necesarios (equipos de tele gestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, alumbrado, etc.) que permitan realizar las funciones de automatización y su operación remota desde el Despacho de Operación de i-DE.

De acuerdo a la actual reglamentación, el centro de seccionamiento telemandado que da continuidad a la línea de i-DE debe ser cedido a la empresa eléctrica, realizándose la operación de dichos interruptores desde el Despacho de Operación de i-DE.

El nuevo centro de seccionamiento se ubicará lo más cerca posible de la traza de la línea actual (preferiblemente a no más de 50 m. del punto de conexión en la red de distribución), será de superficie donde la normativa local lo permita.

Se deberá garantizar en todo momento el acceso directo desde cota cero de la vía pública al nuevo centro de seccionamiento, situándolo en zonas de fácil acceso, permanente y rodado, asegurando que las vías para el acceso de los materiales permitan el transporte en camión de los equipos. Además, se adoptarán los demás condicionantes que le apliquen según criterios de la normativa de i-DE.

- Tendido de dos nuevas ternas de cables subterráneos de media tensión conformadas por conductores tipo "HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm² Al", que discurrirán por nueva canalización entubada a construir por el solicitante, previa comprobación de canalización existente, desde las celdas del nuevo Centro de Seccionamiento hasta el punto A de conexión y hasta el CT Ansio Ibarreta 3 indicado en los planos, dejando suficiente cable para realizar los empalmes y terminales.
- Tendido de una nueva línea subterránea de baja tensión por canalización a construir por el Solicitante, conformada por cuatro conductores con secciones de 240 mm² para las fases y 150 mm² para el neutro, con aislamiento de dieléctrico seco tipo XZ1 (S), que discurrirá por nueva canalización entubada a construir por el solicitante, previa comprobación de canalización existente, desde la Caja General de Protección a instalar en el nuevo Centro de Seccionamiento hasta el punto B de conexión indicado en los planos para, previa comprobación, conectar en la línea 5 del CT "ANSIO IBARRETA 3 901135410".
- La canalización a construir por el solicitante:
 - Estará provista de cuatro tubos corrugados curvables HDPE de ø160mm para el tendido de las líneas de baja tensión y media tensión. Se evitará discurrir por calzada.
 - Incluirá la instalación de multiducto para comunicaciones tipo MTT 3x40/C(TRITUBO) de PEAD, instalado preferentemente en pieza única (sin empalmes) entre las arquetas.
 - Las arquetas serán prefabricadas de hormigón y tendrán una profundidad máxima de 1,2m, estando provistas de marco M2 y tapa T2. En el caso de arquetas que se encuentren en calzada o en zona de tránsito de vehículos, deberán estar provistas de marco M3 y tapa T3.

- Estas se instalarán cada 50 m aproximadamente, así como en los cambios de dirección y extremos de cruzamientos. En su interior, los tubos ocupados quedarán sellados y los tubos vacíos con tapones.
- Deberá evitarse que discurra por calzada.

Queda bajo responsabilidad del cliente la redacción del proyecto y la obtención de todos los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de la instalación.

3.4 Trabajos a desarrollar por el Solicitante para la conexión de las nuevas instalaciones que quedan de su propiedad

- Línea de 13,2 kV desde el punto de conexión hasta la instalación del cliente que quedará de propiedad particular, siendo propiedad del cliente a partir de los terminales del cable subterráneo derivado de la posición de la subestación, incluyendo dichos terminales.

Todas estas instalaciones serán realizadas y legalizadas por el Solicitante.

Todos los apoyos en los que exista riesgo de electrocución de aves deben disponer de dispositivos para protección de la avifauna.

4. AFECCIONES CON LA RED EXISTENTE

Para cualquier línea eléctrica propiedad de i-DE que sobrevuele la parcela objeto de la actuación, será necesario respetar las distancias de servidumbre y cumplir las distancias de seguridad reglamentarias, según lo establecido en el artículo 162 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, dejando una franja libre de seguridad a ambos lados de la línea, pudiéndose optar también al desvío de la misma por fuera de la parcela o el soterramiento por viales públicos. Asimismo, en el primero de los casos, será necesario dotar de acceso desde el exterior a dicha franja y a los apoyos situados sobre la misma para la realización de su mantenimiento preventivo o correctivo cuando éste sea preciso.

4.1 Afecciones con la red de MT

No se identifican afecciones.

4.2 Afecciones con la red de AT y MAT

No se identifican afecciones.

5. CONVENIOS Y PLANES AFECTADOS

N/A

6. CONDICIONANTES DEL SUMINISTRO

El generador ha de tener en cuenta que es posible la admisión en red de la potencia propuesta (4.900 kW) siempre y cuando asuma que, ante un escenario de N-1 o fallo de la STR, línea de Alta Tensión o ST a las que se conecta de forma habitual o su socorro, i-DE podría solicitar su desconexión de la red en caso de que se registraran tensiones o saturaciones fuera de los límites reglamentarios, renunciando el solicitante a reclamar los daños y perjuicios que esta medida le pudiese ocasionar, debiendo incluirse en el contrato de conexión

6.1 Otros condicionantes

N/A

6.2 Otras instalaciones con accesos concedidos en el mismo nudo o posición

N/A

6.3 Resarcimiento

N/A

6.4 Refuerzos no repercutibles en la RdD

N/A

6.5 Refuerzos no repercutibles en la red de Transporte

N/A

7. REQUISITOS TÉCNICOS

Respecto a la ejecución de instalaciones, todas se realizarán, de acuerdo con la normativa vigente y acordes con los manuales técnicos de I-DE, por lo que antes de ejecutar cualquier instalación, el proyecto de éstas deberá ser supervisado y aprobado por los Servicios Técnicos de I-DE.

Si por necesidades de mantenimiento del servicio eléctrico fueran necesarios otros trabajos en instalaciones de I-DE para poder efectuar cualquiera de las modificaciones que se han indicado, éstos serán realizados por I-DE a cargo del peticionario.

Si para efectuar trabajos en sus instalaciones particulares o bien por razones de seguridad, se precisara en algún momento la desconexión o suspensión de servicio eléctrico desde las instalaciones de distribución, contactarán igualmente con nuestros servicios técnicos.

Todas las líneas subterráneas de Media Tensión que se integren en la red de distribución contarán con cable de sección mínima 3x240 mm² Al.

I-DE no se responsabiliza de las consecuencias derivadas de los retrasos que pudieran acontecer por causas ajenas, permisos o inviabilidad de ejecución, ante lo que el peticionario podrá solicitar la concesión de un punto de conexión alternativo.

7.1 Códigos de red europeos

La instalación deberá cumplir con los Códigos de Red de Conexión de generadores (Reglamento (UE) 2016/631) y lo dispuesto tanto en el Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos

necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas (en adelante, Real Decreto 647/2020), como en la Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión. Para aclarar el cumplimiento de esta normativa, los Gestores de la Red de Transporte y Distribución han publicado la Norma Técnica de Supervisión de la Conformidad de los módulos de generación de electricidad (NTS), en virtud de la cual los titulares de los Módulos de Generación de Electricidad (MGE) conectados a la red de distribución puedan acreditar el cumplimiento de los requisitos técnicos que le son de aplicación y, por tanto, puedan solicitar la Notificación Operacional Definitiva (Anexo IV.C del Real Decreto 647/2020) para la puesta en servicio de la instalación. Para más información acerca de esta normativa y su aplicación pueden consultar <https://www.i-de.es/distribucion-electrica/legislacion-electricidad/codigos-de-red>.

Asimismo, le comunicamos que a efectos de Códigos de Red (Real Decreto 647/2020, de 7 de julio) la significatividad de sus módulos de generación de electricidad es B.

7.2 Potencia de cortocircuito

Las potencias de cortocircuito en punto de interconexión a la red de distribución son:

	Trifásica (MVA)	Monofásica (MVA)
Mínima habitual:	177,61	34,00
Máxima de Diseño:	365,81	42,59

Las instalaciones de conexión a la red de i-DE deben diseñarse de acuerdo con las potencias máximas de cortocircuito indicadas. Los equipos eléctricos deben estar diseñados para soportar las potencias de diseño indicadas.

7.3 Protecciones

Las protecciones se adecuarán a la normativa de i-DE, resaltando especialmente que la instalación particular debe estar dotada **de protecciones voltimétricas en el lado de alta del transformador**.

7.4 Tratamiento del Neutro

Por requisitos de gestión del sistema en los casos que el transformador de acoplamiento a la red en la instalación del particular tuviera el devanado de alta en estrella su neutro será con aislamiento pleno y accesible.

En instalación de generación nunca se aportará corriente de neutro ante faltas a tierra en la red a la que se encuentra conectado. Para ello, el devanado de alta de los transformadores de acoplamiento a la red de los módulos de generación será preferentemente en triángulo o estrella sin conexión del neutro a tierra.

En el caso de subestaciones con conexión en entrada-salida de línea el devanado de alta del transformador de acoplamiento a red será en estrella con neutro accesible y su puesta a tierra será decisión de i-DE.

7.5 Telecontrol, Telemedida y Teledisparos

Según la legislación vigente, todas instalaciones de generación conectadas a niveles de tensión superiores a 1 KV, que no estén acogidas al Real Decreto 1699/2011, de 8 de diciembre de 2011, deben estar dotadas de un sistema de teledesconexión. Dicho sistema se describe en el MT 3.53.01, e integra Telecontrol y Telemedida.

7.5.1 Telemedida

Es necesario el envío de las medidas de potencia activa, potencia reactiva y tensión al centro de control de distribución. Se debe disponer asimismo de la indicación del estado del interruptor de conexión.

Este sistema es independiente del previsto por el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, que obliga a todas las instalaciones de producción a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos con potencia instalada mayor de 1 MW, o inferior o igual a 1 MW pero que formen parte de una agrupación del mismo subgrupo del artículo 2 cuya suma total de potencias instaladas sea mayor de 1 MW, a enviar telemedidas al operador del sistema, en tiempo real.

7.5.2 Telecontrol

Es necesario disponer de telemando sobre el equipo de conexión de la instalación a la red de i-DE.

La comunicación entre los equipos de Telegestión y telemando se resolverá mediante PLC del fabricante normalizado informados en el Anexo de Telegestión.

Los equipos de telecomunicaciones a incluir en el centro de seccionamiento serán los siguientes:

- ACOM-I-VCC
- 1 Switch (DC)
- 1 Equipo PLC DC (Fabricante: El mismo de los equipos de la célula PLC a la que se conecta)
- 1 ACOM-I-SPLIT-PASIV
- ACOPLS PLC (normalmente 2 o tantos como entradas PLC al Centro)

Es preciso que los nuevos Centros de Transformación (CT) y Centros de Seccionamiento (CS) incorporen los equipos que permitan la Telegestión de los contadores conectados al mismo y mantener la continuidad de las telecomunicaciones existentes, como parte de la Extensión que debe ejecutar el tercero. Igualmente, en el caso de instalaciones de extensión desarrolladas por i-DE por encargo del Solicitante.

7.5.3 Tiempo de desconexión

La instalación de generación tiene la responsabilidad de estar dotada de los medios necesarios para admitir un reenganche sin ningún tipo de condición del interruptor de cabecera de i-DE, el tiempo mínimo que esté establecido.

7.5.4 Protección anti-isla y teledisparo

El diseño de la instalación no debe posibilitar su funcionamiento en isla, manteniendo tensión en la red de distribución.

En aquellos casos en que sea de aplicación el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, el generador debe disponer de un sistema de teledisparo, u otro medio de los previstos en la normativa de I-DE (MT 3.53.01), que desconecte la instalación generadora ante incidencias y situaciones de red bajo perturbación, en las cuales la presencia del generador no garantiza la seguridad y calidad de servicio en la red de distribución de I-DE, evitando el funcionamiento del generador en isla sobre la red de distribución, en aplicación de la legislación vigente.

7.6 Ubicación de la medida y Coeficiente de pérdidas

Con carácter general, la ubicación de los equipos de medida debe coincidir con el punto frontera (límite de propiedad de lado de las instalaciones del cliente).

En caso de que el punto frontera se encuentre dentro de instalaciones de i-DE o cuando existan otras causas justificadas, previo acuerdo de los participantes en una medida y autorización del encargado de la lectura, se podrá establecer otro punto de medida principal cuya ubicación difiera del punto frontera. En estos casos:

- Se debe garantizar el acceso físico permanente al encargado de la lectura para la realización en condiciones adecuadas de trabajos de lectura, comprobación, verificación o inspección.
- Se calculará el correspondiente coeficiente de pérdidas a aplicar. El productor debe proporcionar los datos necesarios para su cálculo.

7.7 Normativa Aplicable

La conexión del productor y sus instalaciones eléctricas se ajustarán al esquema definido por las condiciones técnicas establecidas y se ejecutarán de acuerdo con la normativa vigente y la normativa de i-DE sobre condiciones técnicas para la instalación de productores, instalaciones fotovoltaicas y criterios de conexión a la Red. Antes de ejecutar cualquier instalación, el proyecto de la misma debe ser supervisado y aprobado por los Servicios Técnicos de i-DE.

7.8 Limitaciones a la generación y perturbaciones

No se admiten perturbaciones armónicas o de régimen transitorio que violen los límites establecidos explícitamente en la reglamentación vigente o, en su defecto, las marcadas como admisibles en las normas de compatibilidad electromagnética UNE e IEC.

La capacidad de acceso otorgada no debe entenderse como capacidad de producción garantizada, pudiendo ser necesario aplicar restricciones de evacuación -mayores de las previstas en su caso- derivadas de las situaciones de operación en tiempo real, incluyendo la indisponibilidad efectiva de los elementos de red, necesidades de mantenimiento y de la evolución del conjunto del sistema.

La viabilidad de conexión se ha establecido para la capacidad de acceso de generación concedida, entendida como la potencia activa máxima que se puede inyectar a la red. Es obligación del Solicitante mantener un factor de potencia unidad en el punto de conexión a la red si así se lo requiere i-DE, y la generación de potencia reactiva de cualquier signo queda siempre supeditada a las consignas que pueda emanar i-DE para el control de tensión.

El seguimiento de factor de potencia unidad es crítico especialmente si la línea de conexión del generador se realiza con cable subterráneo, debido a la elevada capacidad shunt que tienen estas líneas.

Las instalaciones de generación de electricidad cuya potencia total instalada supere la capacidad de acceso otorgada en su permiso de acceso deberán disponer de un sistema de control, coordinado para todos los módulos de generación e instalaciones de almacenamiento que la integren, que impida que la potencia activa que esta pueda inyectar a la red supere dicha capacidad de acceso.

8. CONTINUACION DEL PROCESO DE CONEXIÓN Y OBSERVACIONES

Para continuar con la tramitación de su solicitud, deberán remitir el documento de conformidad y aceptación debidamente firmado por la misma vía que realizó su solicitud o acceder a nuestro canal GEA de gestiones de solicitud de acceso y conexión, habilitado para tal efecto www.i-de.es/geafr, incorporándolo al expediente.

9. MODIFICACIONES

De conformidad con lo establecido en el artículo 7.1.e) de la Circular 1/2021, de 20 de enero, en el caso de que se produzca la entrada de nuevos solicitantes y puedan establecerse soluciones conjuntas de conexión más eficientes, las presentes condiciones técnicas podrán ser modificadas en el plazo de seis meses desde la emisión de los permisos de acceso.

10. OTRAS OBSERVACIONES

10.1 Nota informativa sobre los centros subterráneos

Por defecto, con carácter general, no se aceptarán centros subterráneos.

Las excepciones serán analizadas en detalle, y requerirán un informe justificativo por escrito, que indique las razones técnicas (que no económicas) por las que no es posible instalar un centro de superficie en edificio o envolvente prefabricada.

En cualquier caso, no se instalarán nunca:

- En zonas inundables o puntos bajos del terreno que dejen el punto más bajo de la envolvente por debajo del nivel freático.
- En ubicaciones en las que pueda haber un tránsito habitual de vehículos (calzadas, calles peatonales, arcenes, zonas de aparcamiento o rampas de garaje).

Los centros subterráneos que de forma excepcional se acepten, tendrán que cumplir en todos los casos, todos los requerimientos detallados en el MT 2.11.02, tanto los constructivos como las comprobaciones previas antes de su puesta en servicio.

Cualquier discrepancia que pudiera existir en la aplicación de estos criterios, será dirimida por la Delegación Territorial de Industria correspondiente.

10.2 Nota informativa sobre los pasos previos a los inicios de los trabajos

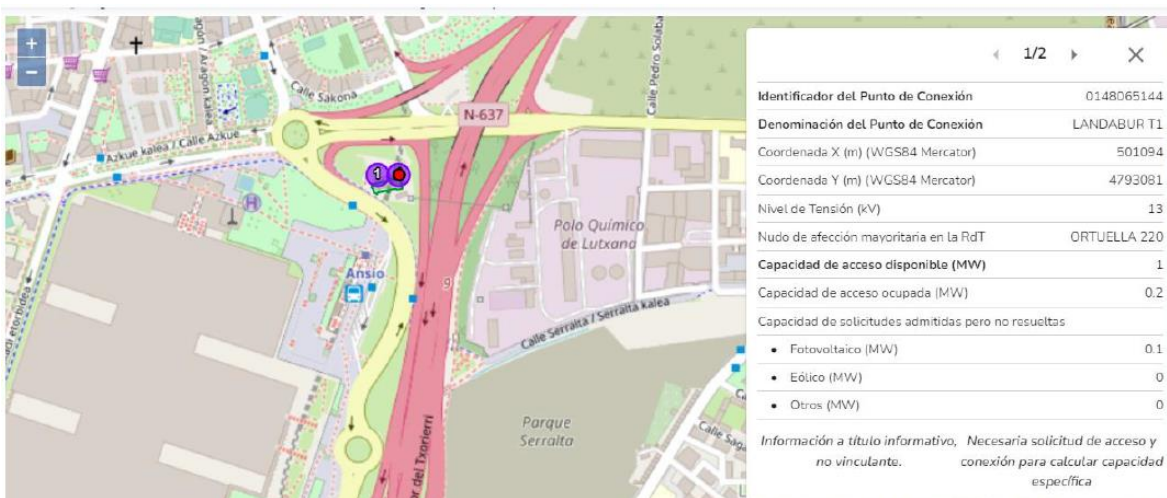
Las obras no podrán comenzar antes de la obtención de la Autorización Administrativa Previa y de Construcción, con resolución favorable, emitida por la Administración Pública competente.

Antes del inicio de los trabajos, deberán ponerse en contacto con nuestros servicios técnicos para coordinar la supervisión* de los trabajos, así como la recepción de las instalaciones que vayan a formar parte de la red de extensión.

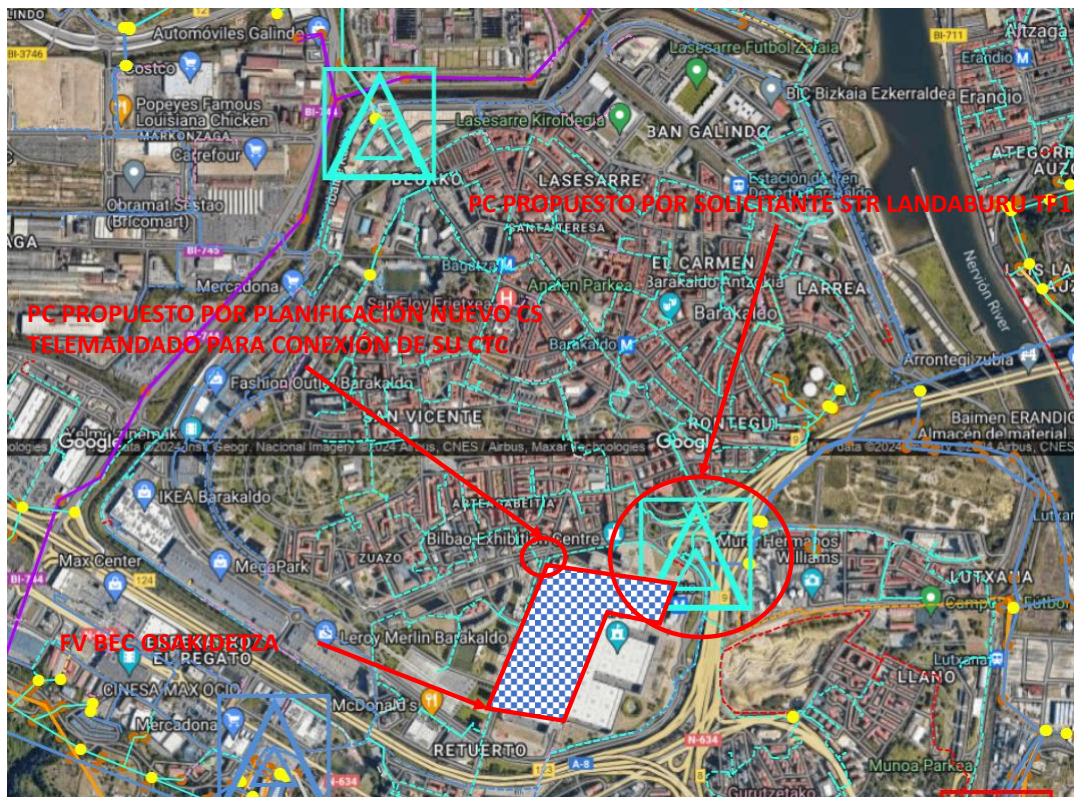
*Si la obra no ha sido supervisada, en el momento de la recepción de las instalaciones se les podrá exigir la realización de algunos trabajos para comprobar que se cumple la normativa (ensayos en CT - líneas, catas en obra civil - canalizaciones, etc.)

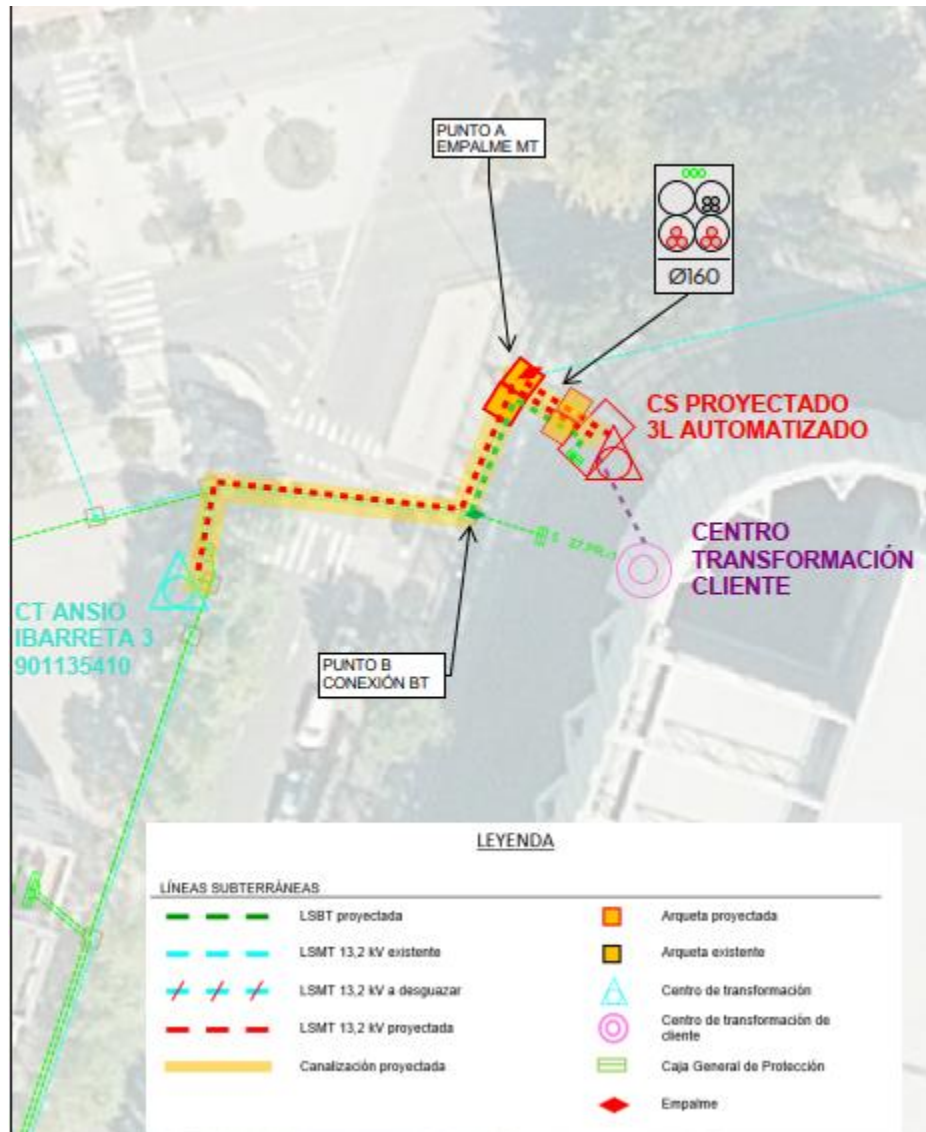
10. PLANOS

10.1 Plano de situación

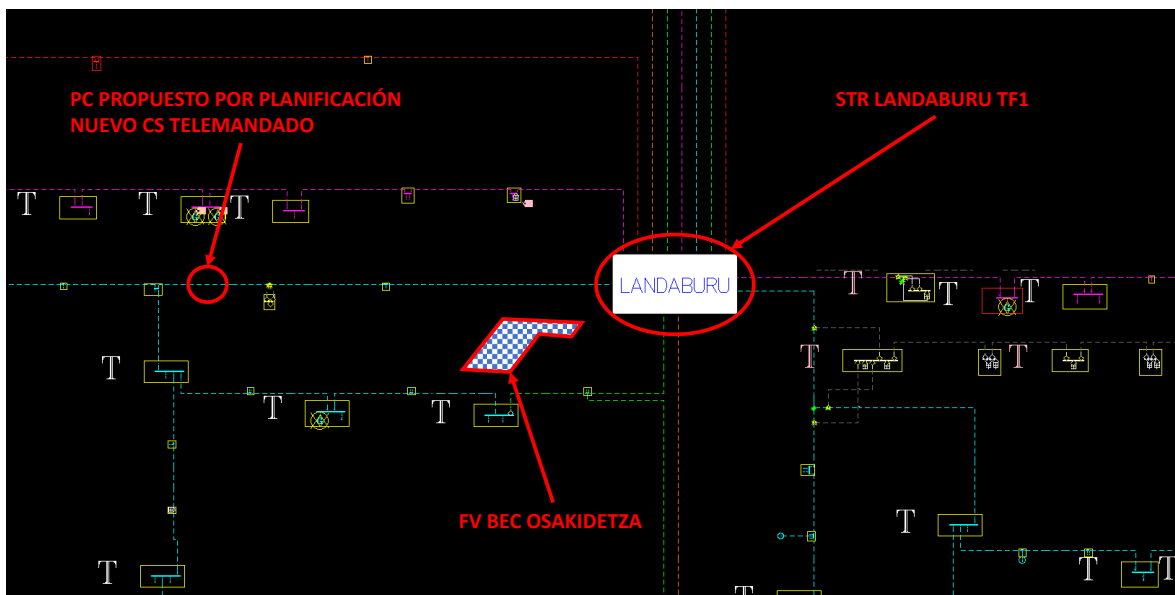


10.2 Desarrollo eléctrico – Cartográfico

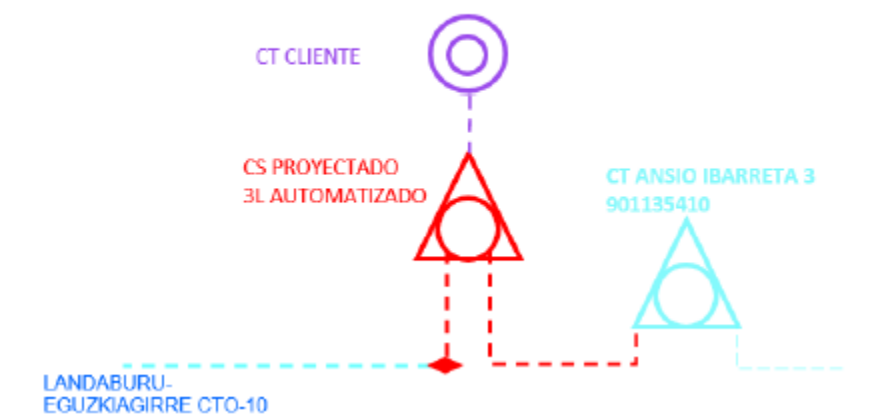


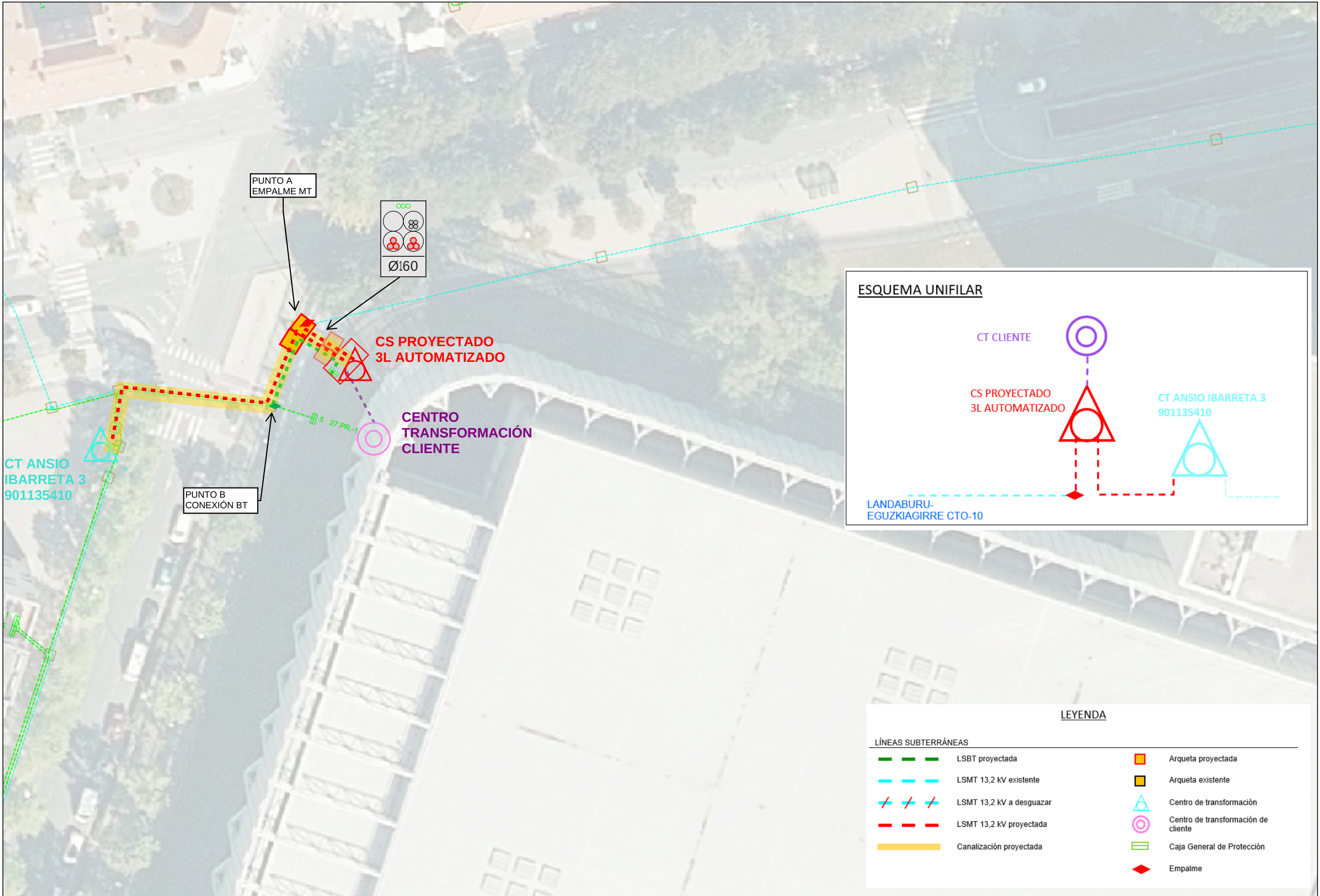


10.3 Desarrollo eléctrico – Esquemático

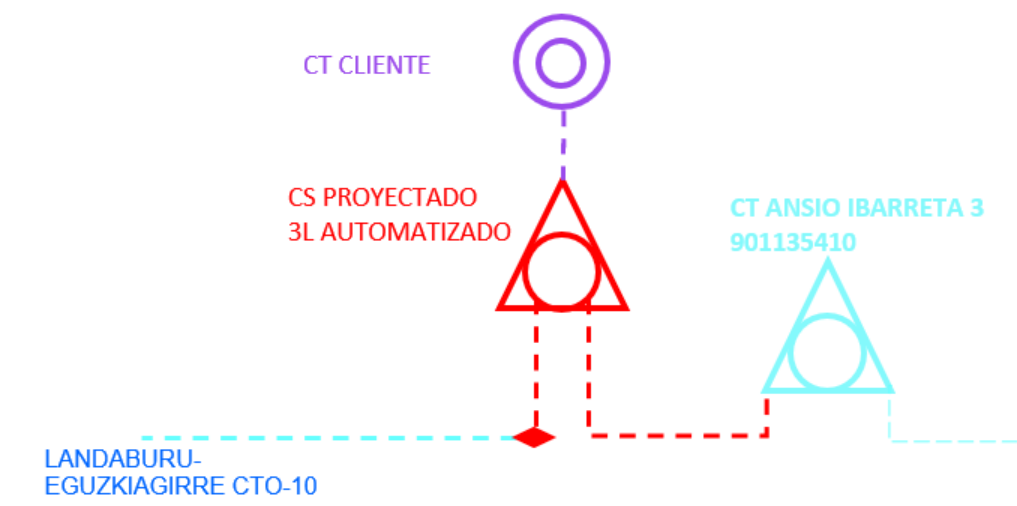


ESQUEMA UNIFILAR





ESQUEMA UNIFILAR



LEYENDA

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

	LSBT proyectada		Arqueta proyectada
	LSMT 13,2 kV existente		Arqueta existente
	LSMT 13,2 kV a desguazar		Centro de transformación
	LSMT 13,2 kV proyectada		Centro de transformación de cliente
	Canalización proyectada		Caja General de Protección
			Empalme

ANEXO

INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS PARA LAS INSTALACIONES PARTICULARES EN SUMINISTROS DE ALTA TENSIÓN

1. INSTALACIONES PARTICULARES

Antes de iniciar la construcción de las instalaciones particulares de Alta Tensión, El Solicitante entregará a I-DE un ejemplar del proyecto oficial de estas instalaciones y previo a la inspección final, nos facilitarán los protocolos de pruebas del transformador de potencia.

2. EQUIPOS DE MEDIDA

Los aparatos de medida (transformadores de medida y contadores) cumplirán con la normativa vigente. Estas normas son el Reglamento de puntos de medida y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como en el Manual Técnico de MT 2.80.14 Guía para la instalación de medida en clientes y régimen especial de AT (hasta 132kV.), y que se resumen en los siguientes párrafos:

- Todos los elementos de medida estarán sometidos al control meteorológico vigente.
- Los contadores registradores serán acordes al RPM e ITCs vigentes, según la clasificación de cada punto de medida.
- El sistema de medida será de 4 hilos (con 3 transformadores de medida de tensión y 3 transformadores de medida de intensidad).
- Los secundarios de medida de los transformadores de medida serán de uso exclusivo para la medida de los consumos y tránsito de energía (liquidación) en el punto frontera.
- Los transformadores de medida serán del tipo inductivo. Se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles para su

verificación, cambio de relación o sustitución ante avería.

- En cada transformador de medida se conectará a tierra un punto de su secundario. Si el entronque de la línea de distribución es por el signo P1 del transformador de medida, se conectará a tierra el punto secundario S2.
- La carga de los transformadores de tensión es conveniente que se aproxime a su potencia nominal. En ningún caso la carga simultánea de los transformadores de tensión estará por debajo del 25 % de su potencia nominal, ni el factor de potencia ($\cos \phi$) será inferior a 0,8. Cuando existan otros devanados secundarios no dedicados a medida, los protocolos de los transformadores de tensión deberán incluir los ensayos que justifiquen que la precisión de la medida es adecuada para el rango de cargas instalado.
- Los protocolos de los transformadores de medida se entregarán al responsable de medida de i-DE de la zona e incluirán la carga simultánea de todos sus devanados, de medida y para otros fines.
- Los transformadores de medida de intensidad serán de gama extendida (S). Se recomienda que sean de doble relación. La intensidad correspondiente a la potencia contratada debe de estar entre el 45 % de la intensidad nominal y la intensidad máxima del transformador. Las relaciones de transformación serán números enteros y normalizados.
- Los transformadores de medida de tensión serán de un valor de relación en primario comprendida entre el 80 % y el

120 % de la tensión nominal de la red a la que se conectan. Las relaciones de transformación serán números enteros y normalizados.

- Los cables de interconexión entre los secundarios de los transformadores de medida y el bloque de pruebas o bornes de verificación a instalar en el armario de medida son de una sección mínima 2,5 mm² de tal forma que, para el caso de la interconexión de tensión la caída de tensión sea inferior al uno por mil, y en la de intensidad su carga sea inferior a 4 VA o que no pueda superar el 100% de la carga de precisión de los transformadores de intensidad (ambos criterios son válidos).
- En instalaciones nuevas o en fase de diseño, no se acepta la instalación de resistencias en los circuitos de intensidad, ya que se debe dimensionar la instalación para cumplir con el 25% teórico de carga.
- En instalaciones existentes en las que ha aparecido el defecto calculado por REE de no alcanzar el 25% teórico de la carga de precisión del TI, se aceptan soluciones como la reducción de sección hasta 2,5 mm² o la instalación de resistencias en los circuitos de intensidad (según criterios y bajo responsabilidad del cliente).
- Los cables de interconexión entre los transformadores de medida y el contador (armario de medida) serán apantallados, con la pantalla conectada a tierra en el extremo de los transformadores y en el extremo del armario se dejará aislada. Se recomienda que exista una tierra de acompañamiento de sección suficiente para el caso de cortocircuitos a tierra entre la ubicación de los t/i y el devanado primario del transformador de potencia. En este caso se conectará la pantalla a

tierra en ambos extremos. Serán preferentemente del tipo manguera con dos conductores por fase o con cables unipolares por fase. Se utilizarán seis (6) conductores para los circuitos de cuatro (4) conductores para los circuitos de tensión. La tensión de aislamiento de dichos cables de interconexión será de 0,6/1kV. Serán ignífugos y se instalarán siempre bajo tubo rígido o flexible. El armario deberá estar puesto a la tierra de herrajes del centro a través de un cable de sección mínima de 35 mm².

- Los cables de interconexión de medida serán sin solución de continuidad entre los secundarios de los transformadores de medida y el dispositivo de verificación dispuesto en el armario de medida, sin cajas intermedias y sin dispositivos de protección. En el caso de los transformadores de tensión, podrán disponer de interruptores magnetotérmicos en los circuitos secundarios, siempre que el disparo de estos se controle como una alarma urgente en el telecontrol de un Centro de Control de i-DE.
- Los armarios de medida serán los normalizados por i-DE de dimensiones mínimas 750mm x 750mm x 300mm y 750mm x 500mm x 300 mm según corresponda por el tipo de instalación. Dispondrán de un dispositivo de verificación por cada contador tipo bloque de prueba de, al menos, seis polos para el circuito de intensidades y otro bloque de pruebas de, al menos, cuatro polos para el circuito de tensiones o regletero–bornero seccionable equivalente de al menos diez polos que englobe circuito de intensidad y tensión, tal que permita la manipulación en los contadores sin necesidad de interrumpir el suministro.
- El armario se colocará a una altura del suelo entre 70 y 180 cm. Deberá existir una distancia no inferior a 100 cm (pasillo

de maniobra) desde la puerta del armario a las celdas de medida.

- Se cumplirán los requisitos de precintabilidad de todos los elementos de medida que lo requieran.
- Cuentan con una toma de corriente de 230 V de corriente alterna con toma de tierra a menos de 10 metros de distancia de los contadores.
- Todos los puntos de suministro clasificados como Tipos 1 y 2 dispondrán de tele lectura desde el concentrador secundario al que se conecte.
- La medida es siempre accesible y el responsable del punto de medida debe de garantizar el libre acceso al mismo, según lo dictado en el Art 12 punto D del RD 1110/2007.

ANEXO

ESPECIFICACIONES TÉCNICO- ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DEL SUMINISTRO

El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto, en su caso, tramitación, legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta Previa remitida para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar sean ejecutados directamente por el solicitante.

1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

El solicitante del nuevo suministro diseñará las instalaciones de acuerdo a las características informadas en la Propuesta Previa. Redactará el proyecto de las instalaciones cuando así venga exigido y que sean necesarias para atender al fin que han de servir, teniendo en cuenta para ello cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

De forma no exhaustiva se enumera a continuación la normativa a tener en cuenta en la definición de los condicionantes técnicos de la instalación:

1) Reglamentación Electrotécnica de carácter general:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002)
- Reglamento Electrotécnico de Líneas (Real Decreto 223/2008)
- Reglamento Electrotécnico de Centros de Transformación (Real Decreto 337/2014)

2) Normas y especificaciones técnicas de la empresa distribuidora:

- Instalaciones de distribución: todas las instalaciones, deberán ajustarse a los manuales técnicos (en adelante, MT), Normas de i-DE y

Proyectos Tipo disponibles en la web del Ministerio.

Y aquellos publicados en el Boletín Oficial de las Comunidades autónomas, siendo de especial relevancia el MT 2.03.20 “Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30kV) y baja tensión”:

- Instalaciones particulares del solicitante: serán de aplicación los manuales técnicos disponibles en la web de del Ministerio.

Y aquellos aprobados por el Boletín Oficial de las Comunidades autónomas, teniendo especial relevancia los siguientes:

- MT 2.00.03 Normativa particular para instalaciones de clientes en AT.
- MT 2.80.12 Especificaciones particulares para las instalaciones de enlace.

3) Otra normativa técnica y de seguridad que sea de obligado cumplimiento.

4) Normas y disposiciones autonómicas y municipales (normas urbanísticas, medioambientales, etc.), siendo el peticionario responsable de la obtención de todos los permisos, autorizaciones o licencias que fueran necesarios para realizar, establecer y garantizar con carácter definitivo la permanencia de las instalaciones.

La empresa distribuidora colaborará con el solicitante en la definición de las instalaciones y en su caso en la redacción del proyecto, prestando

asesoramiento técnico de forma que las instalaciones finalmente proyectadas estén de acuerdo con las prescripciones técnicas señaladas.

Para ello, y en el caso específico de instalaciones con proyecto, el solicitante enviará una copia del proyecto a los servicios técnicos de la empresa distribuidora, los cuales emitirán escrito de conformidad o de observaciones una vez analizado el mismo. En el caso de existir estas observaciones se han de incorporar al proyecto final, que ha de contar con la conformidad de la empresa distribuidora.

2. TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El solicitante gestionará y obtendrá, antes de iniciar la ejecución de las instalaciones, todas las licencias y permisos necesarios, así como cualquier documento suficiente en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las instalaciones.

Se incluyen en este punto todos los permisos en un sentido amplio, tanto de organismos oficiales como de particulares que puedan demandarse en cada caso. De forma no exhaustiva se enumeran los siguientes:

- Licencia municipal de obras.
- Permisos de ejecución del área de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma.
- Permisos de puesta en servicio del área de Industria de la Comunidad Autónoma.
- Permisos de cruzamientos / paralelismos con carreteras, caminos, vías de ferrocarril, líneas eléctricas o telecomunicaciones.
- Etc.

Si como consecuencia de la tramitación de los indicados permisos se estableciese la obligación de pago de tasas o cánones, únicos o periódicos, el importe de los mismos, con carácter anticipado y

como condición necesaria para la aceptación de las instalaciones, deberá ser satisfecho a la empresa distribuidora por el solicitante.

En el diseño del trazado de las instalaciones se preverá que estas discurran preferentemente por dominio público. En el caso de las instalaciones que vayan a ser cedidas a la empresa distribuidora, cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, deberá otorgarse una servidumbre de paso y permanencia de la instalación (permisos de ubicación de apoyos, vuelo conductores o franja de una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada en el caso de líneas subterráneas, con el alcance y contenido definido en la legislación del sector eléctrico). Estas servidumbres deben quedar registradas mediante documento público.

En los casos de ejecución de centro de transformación será necesario que el solicitante proceda a constituir, e inscribir en el Registro de la Propiedad, la correspondiente servidumbre sobre el local en que se implante y en los casos de edificios de nueva construcción se definirá en la escritura de división horizontal aquel como parte de los elementos comunes y exento de la obligación de asumir gastos de comunidad.

La empresa distribuidora no estará obligada a aceptar la cesión de las instalaciones si de los permisos otorgados o las servidumbres constituidas se derive cualquier tipo de cláusula de precario expresa o presunta.

En las instalaciones que requieran proyecto, cuando la tramitación ante la Administración sea realizada por la empresa distribuidora, el solicitante aportará ejemplares del proyecto validados para su tramitación, así como toda la documentación exigida por la normativa estatal y autonómica, figurando como titular la empresa distribuidora y como promotor el solicitante. Una vez autorizado y aprobado el proyecto se informará al solicitante para que pueda iniciar la obra.

3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El solicitante ejecutará a su cargo las instalaciones

diseñadas.

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. No obstante, cuando la situación así lo requiera, el solicitante deberá ponerse en contacto con la empresa distribuidora para consensuar la solución óptima quien, en ningún caso será responsable de los daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, o cualquier otro incidente relacionado con obras no ejecutadas por personal propio.

Con la finalidad de coordinar correctamente el proceso de ejecución de las obras y facilitar y agilizar la recepción, cesión de las instalaciones y su puesta en servicio, las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de la empresa distribuidora, o empresa por ésta designada, aplicando en cada caso los medios de coordinación de actividades que se establezcan para poder acceder a la misma.

Para ello y en las obras con proyecto, con anterioridad al inicio de la construcción de las instalaciones, procederá a la designación de la empresa instaladora que ejecutará los trabajos, notificándolo a la empresa distribuidora (persona física o jurídica adjudicataria de la obra, así como el técnico proyectista, y el director de obra debiendo, ambos, estar convenientemente acreditados).

La empresa instaladora se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de la memoria eléctrica y de los manuales técnicos durante la ejecución de las instalaciones.

Cuando exista proyecto, la dirección facultativa de la obra se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y los manuales técnicos durante la ejecución de las obras.

Para poder realizar dicha supervisión, la dirección facultativa cuando exista proyecto o la empresa instaladora cuando no lo haya, avisará al personal

de la empresa distribuidora con antelación suficiente del comienzo de las obras, así como del proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que esta considere oportunos y en cualquier caso siempre que se trate de las siguientes actividades:

- Redes Aéreas: apertura de hoyos y cimentación de apoyos, puesta a tierra, tensado de conductores.
- Redes Subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.
- Centros de Transformación: mediciones de tierras y tensiones de paso y contacto.

Los materiales a emplear serán nuevos y responderán a la norma i-DE Redes Eléctricas Inteligentes correspondiente, siendo de fabricantes homologados por la empresa distribuidora.

4. FINALIZACIÓN, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

Finalizadas las instalaciones, el solicitante procederá a comunicar esta circunstancia a la empresa distribuidora, que procederá en su caso, con la revisión final previa a la puesta en servicio.

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación cuando aplique:

- 1) Documentación de finalización de los trabajos de la empresa instaladora.
- 2) Documentación de tramitación y legalización de las instalaciones, según lo indicado en el punto anterior: licencias, permisos ambientales, de puesta en servicio de la instalación, permisos de particulares y organismos oficiales afectados, etc.
- 3) Documentación técnica de la instalación y verificaciones y ensayos hechos a la misma:

- Planos de tendido acotados y firmados por el promotor, el instalador y el director de obra (en aquellos casos donde haya proyecto), con detalle de los restantes servicios. A ser posible también en formato digital, Microstation o Autocad, a escala 1:500 para redes subterráneas y escala H 1:2.000 y V 1:500 para redes aéreas.
- Inventario de Materiales y Protocolos de Ensayo.
- Certificado de Verificaciones y Ensayos: para líneas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo. Para líneas aéreas se presentará el certificado de mediciones de puestas a tierra y tensiones de paso y contacto.
- Certificado del técnico constructor del edificio, en el que se aloja el centro de transformación, de resistencia mecánica del forjado y del aislamiento térmico y de cumplimiento de la normativa autonómica y municipal sobre aislamiento acústico.
- Hoja de Instalaciones de Enlace.
- Memoria Técnica de Diseño.
- Cuando exista proyecto, certificados finales de dirección de obra de instalaciones particulares y de distribución, debidamente diligenciados por el Colegio Oficial correspondiente (o bien acompañados de la declaración, como titulado competente, para la actuación en un reglamento de seguridad industrial), en el que se incluirán las modificaciones que durante la ejecución de los trabajos se hayan realizado respecto al

proyecto inicialmente aprobado.

- En los casos de líneas de AT Será necesario disponer de la documentación técnica para la puesta en servicio definida en la ITC-RAT-22 Documentación y Puesta en servicio de las Instalaciones de Alta Tensión y en la ITC-LAT-04 Documentación y puesta en servicio de las líneas de alta tensión.
- En los casos de instalaciones de BT será necesario disponer de la documentación técnica para la puesta en servicio definida en la ITC-BT-04.

Será requisito necesario para la aceptación de la cesión de las instalaciones el cumplimiento de las obligaciones señaladas previamente en cuanto a la garantía jurídica de permanencia e indemnidad económica de aquellas, es decir, el otorgamiento (i) de los títulos administrativos correspondientes sin cláusula de precario ni canon o tasa alguna y (ii) de las servidumbres igualmente aludidas.

Respecto a las instalaciones particulares, éstas deberán a su vez haber sido ejecutadas por un instalador autorizado. Con antelación suficiente, se comunicará por su parte su finalización y se facilitará a la empresa distribuidora el Acta de Puesta en Marcha.

4.1 Cesión de instalaciones:

En el caso de instalaciones que vayan a formar parte de la red de distribución, se emitirá por parte del solicitante el documento de cesión correspondiente, en el que constará un plazo de un año de garantía para la obra vista y tres años de garantía para la obra oculta. El período de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el promotor a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación.

En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones, indicándose los motivos, la empresa distribuidora no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supondrá la pérdida de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

Se informa expresamente de que en los términos y condiciones establecidos en el artículo 25.5. II del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, *por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica* podría tener derecho a la suscripción de un convenio de resarcimiento frente a terceros.

La instalación ejecutada que deberá ser cedida estará sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido debiendo cumplirse con todas las obligaciones fiscales dimanantes de este hecho.

4.2. Conexión de instalaciones:

La empresa distribuidora, a instancias del solicitante, y de acuerdo con la empresa instaladora, programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio, obteniendo en los casos que se precise la pertinente acta de puesta en marcha.

Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de 20 días.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa distribuidora, por parte del solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con una empresa comercializadora.

ANEXO DE DATOS TÉCNICOS PARA EL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE TELEGESTIÓN Y TELECOMUNICACIONES EN LOS NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DESTINADOS A FORMAR PARTE DE LA RED DE i-DE

El presente anexo de la Propuesta Previa recoge información general para Solicitantes de nuevas instalaciones de distribución originadas por nuevas solicitudes de suministro, ampliación de potencia de los existentes o instalaciones de Producción, que necesiten desarrollar nuevos Centros de Transformación para atención de distintos puntos de suministro en BT o Centros de Seccionamiento en MT.

La citada información ha de tenerse en cuenta a nivel técnico por el proyectista de las nuevas instalaciones y deberá coordinarse la solución adoptada con i-DE, requiriendo de la aceptación del planteamiento recogido finalmente en el proyecto técnico.

A nivel general se indica que la solución de equipos de Telegestión para instalar en un Centro de Transformación, homologada por i-DE consta de los siguientes equipos principales.

1. Concentrador/es de datos de medida (*el número de estos depende del N.º de secundarios de transformador que hay en la instalación*)
2. Equipo de Comunicaciones
3. Equipos de servicios auxiliares: Cargadores-Rectificadores y Baterías.
4. Antena (*para comunicaciones Operador Móvil (2G/3G/4G)*)
5. Acopladores de señal (*para comunicaciones por PLC en Media Tensión*)
6. Armarios de Telegestión y Telecomunicaciones para ubicación de los diferentes equipos anteriores

Estos equipos son necesarios para poder comunicar con los equipos controlados remotamente de MT y BT y los contadores que se instalen en las centralizaciones de los consumidores en BT, y dar cumplimiento así al RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre.

1. ARMARIOS CON CONCENTRADOR/ES DE DATOS DE MEDIDA Y EQUIPO DE COMUNICACIONES

Los Armarios de Telegestión y Telecomunicaciones dependen del medio de comunicación que haya disponible en el lugar donde se va a instalar el nuevo centro de transformación.

Estos Armarios incluyen los concentradores de datos de medida y los equipos de comunicaciones, así como otros elementos necesarios para su funcionamiento.

En el caso de nuevos suministros que se informen con necesidad de nuevo Centro de Transformación o Centros de Seccionamiento, se pueden usar soluciones de comunicaciones basadas en redes de operadores **2G/3G/4G**, en Telecomunicaciones **PLC** de banda ancha sobre líneas de Media Tensión, **FO (Fibra Propiedad i-DE)** o **FTTH (Fibra propiedad Operador Movistar)**

Los armarios que se indican a continuación en este documento son los mismos que se utilizan en las instalaciones de i-DE y que han superado, entre otros, unas pruebas de aislamiento entre la parte de BT y la parte de comunicaciones que los hacen más robustos eléctricamente.

Adicionalmente, al requerirse que las celdas de MT sean automatizadas, también se deberán contemplar los equipos que permitan tal funcionalidad.

La instalación de estos y el cableado adicional que hay que acometer para conectarlos al CBT (Cuadro de Baja Tensión), a la antena o conexión de PLC de MT al conjunto de celdas de MT automatizadas, debe cumplir con lo indicado en el MT 3.51.20 "Especificaciones particulares para Sistemas de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en nuevos Centros de Transformación".

A continuación, se muestran las diferentes opciones dependiendo del medio de comunicación y del número de Telegestiones a realizar.

Los fabricantes y equipos definidos como homologados son los únicos que tienen la tecnología necesaria y soportan las comunicaciones precisas en el modelo de Telegestión implantado en el ámbito de i-DE.

1.1 Telecomunicaciones por Operador Móvil (2G/3G/4G)

Los equipos de Telegestión tienen que incorporar el Concentrador que comunica con los contadores y recoge la información de éstos y el equipo de comunicaciones Operador Móvil (2G/3G/4G).

- a. Los armarios homologados para **centros de transformación Automatizados con Telegestión** son:

ENVOLVENTE	DESCRIPCIÓN	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	ARMARIO DE COMUNICACIONES DE INTERIOR PARA CONTENER EL ROUTER-TENSIÓN CONTINUA	PRONUTEC	ZIV
ATG-I-1BT	ARMARIO DE TELEGESTIÓN DE INTERIOR PARA CONTENER CONCENTRADOR/ NODO AUXILIAR	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse aparte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 4G/FTTH/LTEP 2 SIM AC/DC TELDAT	TELDAT	
			ROUTER 4G/LTEP 2 SIM DC CT GE	GE	
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT**	ZIV*	CIRCUTOR
ATG-I-1BT (solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV	

*Si el CT tiene más de 1 secundario es imprescindible que el fabricante del Concentrador (CD/NODO/SPVBT) y nodo Auxiliar (NODO/SPVBT extra ZIV) sea el mismo, MARCA: ZIV.

** El concentrador Marca Ormazabal /Current ha quedado fuera de norma y ya no está admitido para NNSS.

Para la definición de las celdas automatizadas se atenderá a la NI.50.42.11 y a las especificaciones técnicas de i-DE que define los equipos/referencias de celdas y los fabricantes homologados.

- b. Los armarios homologados para centros donde **solo se precise de Telegestión** son los siguientes:

ENVOLVENTE/ARMARIO	DESCRIPCIÓN	INTERIOR/EXTERIOR	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vac (solo aplicable para un CT sin Automación MT)	ARMARIO DE COMUNICACIONES DE INTERIOR PARA CONTENER EL ROUTER-TENSIÓN ALTERNA	INTERIOR	PRONUTEC	ZIV
ATG-I-1BT	ARMARIO DE TELEGESTIÓN DE INTERIOR PARA CONTENER CONCENTRADOR/ NODO AUXILIAR	INTERIOR	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vac (solo aplicable para un CT sin Automación MT)	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 4G/FTTH/LTEP 2 SIM AC/DC TELDAT	TELDAT	
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT*	ZIV	CIRCUTOR

* El concentrador Marca Ormazabal /Current ha quedado fuera de norma y ya no está admitido para NNSS

En estos casos de comunicación por Operador Móvil (2G/3G/4G), se debe instalar una antena con el siguiente código:

Códigos	Nombre antena	Modelo comercial fabricante	Fabricante
3316074	Antena 2G/3G exterior OMNI compacta, con conector SMA y aislamiento de 10Kv	WM0822UF-03	LAMBDA
3316074	Antena 2G/3G exterior OMNI compacta, con conector SMA y aislamiento de 10Kv	LTE-OMNI/SMA_12X-P010-AB-01	A-ANTENNAS

La antena se instalará en el interior del CT.

Las tarjetas SIM asociadas a este servicio, y su posterior alta en el entorno privado de i-DE se gestionan directamente entre los CRDs (instaladores autorizados que realizarán los trabajos del Entronque&Refuerzo y Puesta en Servicio) de i-DE.

Para el caso particular de **Centros de Seccionamiento**, al ser **Automatizados**, será necesario disponer obligatoriamente de Baja Tensión de i-DE en el CT (desde Red BT existente o mediante la instalación de celda de servicios auxiliares/ trafo) y cuando se determine que debe tener telecomunicaciones por Operador Móvil (2G/3G/4G), el montaje de:

ENVOLVENTE/ARMARIO	DESCRIPCIÓN	INTERIOR/EXTERIOR	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	ARMARIO DE COMUNICACIONES DE INTERIOR PARA CONTENER EL ROUTER-TENSIÓN CONTINUA	INTERIOR	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante1
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 4G/FTTH/LTEP 2 SIM AC/DC TELDAT	TELDAT
			ROUTER 4G/LTEP 2 SIM DC CT GE	GE

1.2 Telecomunicaciones PLC de banda ancha sobre líneas de Media Tensión

Los armarios de Telegestión se tendrán que proveer de un concentrador, y los armarios de Telecomunicaciones se proveerán con la electrónica necesaria según se indica:

ENVOLVENTE/ARMARIO	DESCRIPCIÓN	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	ARMARIO DE TELECOMUNICACIONES DE INTERIOR PARA CONTENER EL EQUIPO DE PLC Y SWITCH DE CONTINUA	PRONUTEC	ZIV
ACOM-I-SPLIT-PASV	ARMARIO DE COMUNICACIONES DE INTERIOR PARA REALIZAR UNIÓN TIERRAS DE ACOPLS Y CONTENER EL SPLITTER PASIVO	PRONUTEC	
ATG-I-1BT	ARMARIO DE TELEGESTIÓN DE INTERIOR PARA CONTENER CONCENTRADOR/ NODO AUXILIAR	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE/ ARMARIO	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	EQ BPL MT, UPA, 48VCC, DISTRIB GE	GE	UVAX
			SWITCH CONTINUA (DC) BAJO CONSUMO	ZIV	SIEMENS
ACOM-I-SPLIT-PASV	PRONUTEC		---	---	---
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT* *	ZIV*	CIRCUTOR
ATG-I-1BT (solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV	

**Si el CT tiene más de 1 secundario es imprescindible que el fabricante del Concentrador (CD/NODO/SPVBT) y nodo Auxiliar (NODO/SPVBT extra ZIV) sea el mismo, MARCA ZIV.*

*** El concentrador Marca Ormazabal /Current ha quedado fuera de norma y ya no está admitido para NNSS*

Para el caso particular de Centros de Seccionamiento que al conectarse corten o enlacen una línea subterránea de MT por la que existen telecomunicaciones por **PLC con celdas de MT automatizadas**, será necesario disponer obligatoriamente de Baja Tensión en el CT y el montaje de:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	SWITCH CONTINUA (DC) BAJO CONSUMO	ZIV	SIEMENS
			EQ BPL MT, UPA, 48VCC, DISTRIB GE.	GE	UVAX

Siempre se deberán proveer, tantos acopladores PLC como líneas de MT de propiedad de i-DE entren en dicho CT con comunicaciones PLC. Los acopladores deberán dejarse en la instalación sin montar, ya que la fase en la que se debe instalar la debe determinar i-DE durante la conexión del CT. Pero si se debe dejar las conexiones preparadas hasta la altura de las botellas terminales dentro de la celda, y cableado necesario hasta caja ACOM-I-SPLIT-PASV y de esta hasta Armario principal. Siempre de acuerdo con el MT 3.51.20 “Especificaciones particulares para Sistemas de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en nuevos Centros de Transformación”.

Nombre Equipo	Fabricante1	Fabricante2
Acoplador capacitivo para PLC sobre Media Tensión	ARTECHE	ZIV

Es importante destacar que en el mercado no existe un estándar para esta tecnología, por lo que los equipos de los distintos fabricantes no aseguran interoperabilidad (incluso aunque tengan el mismo modelo de referencia).

Nota Importante: En el caso de conexión de Centros de Transformación en Red de 30kV, previo a la solución del tipo de celda Compacto no extensible o Modular se deberá tener en cuenta la solución de Telecomunicaciones, debido a que no existen acoplos mixtos para 30kV.

1.3 Telecomunicaciones FO (Fibra propiedad i-DE)

Los equipos de Telegestión tienen que incorporar el Concentrador que comunica con los contadores y recoge la información de éstos, y el equipo de comunicaciones FO.

ENVOLVENTE	DESCRIPCIÓN	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	ARMARIO DE COMUNICACIONES DE INTERIOR PARA CONTENER EL SWITCH DE TENSIÓN CONTINUA	PRONUTEC	ZIV
ATG-I-1BT	ARMARIO DE TELEGESTIÓN DE INTERIOR PARA CONTENER CONCENTRADOR/ NODO AUXILIAR	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	SWITCH CONTINUA (DC) BAJO CONSUMO	ZIV	SIEMENS
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT**	ZIV*	CIRCUTOR
ATG-I-1BT (solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV	

**Si el CT tiene más de 1 secundario es imprescindible que el fabricante del Concentrador (CD/NODO/SPVBT) y nodo Auxiliar (NODO/SPVBT extra ZIV) sea el mismo, MARCA ZIV.*

*** El concentrador Marca Ormazabal /Current ha quedado fuera de norma y ya no está admitido para NNSS*

1.4 Telecomunicaciones FTTH (Fibra operador Movistar)

Los equipos de Telegestión tienen que incorporar el Concentrador que comunica con los contadores y recoge la información de éstos, y el equipo de Telecomunicaciones FTTH.

ENVOLVENTE	DESCRIPCIÓN	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	ARMARIO DE TELECOMUNICACIONES DE INTERIOR PARA CONTENER EL ROUTER-TENSIÓN CONTINUA	PRONUTEC	ZIV
ATG-I-1BT	ARMARIO DE TELEGESTIÓN DE INTERIOR PARA CONTENER CONCENTRADOR/ NODO AUXILIAR	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 4G/FTTH/LTEP 2 SIM AC/DC TEL DAT***	TEL DAT	
			SFP ONT FTTH(****)	NOKIA/MOVIST AR	NOKIA/ORAN GE
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT **	ZIV*	CIRCUTOR
ATG-I-1BT (solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV	

Latiguillo de Conexión de Fibra

LATIGUILLO	DESCRIPCIÓN	Fabricante 1
JUMPER SM ONT-FTTH G657A2	Latiguillo de Fibra para la interconexión entre la roseta óptica de exterior, y la ONT	ELECTROSON TELECOMUNICACIONES S.A

*Si el CT tiene más de 1 secundario es imprescindible que el fabricante del Concentrador (CD/NODO/SPVBT) y nodo Auxiliar (NODO/SPVBT extra ZIV) sea el mismo, MARCA ZIV.

** El concentrador Marca Ormazabal /Current ha quedado fuera de norma y ya no está admitido para NNSS

***Importante! El Router 4G para este modelo de Telecomunicaciones tiene que ser TEL DAT

**** La SFP-ONT es suministrada por el operador que da cobertura FTTH al centro implicado.

1.5 Nueva célula PLC

En aquellas urbanizaciones en las que se cree una célula de CTs comunicada por PLC será preciso que en uno de los centros integrantes de la nueva extensión además de los equipos anteriormente indicados, se instale un armario de comunicaciones y equipos electrónicos para realizar las funciones de Máster y Troncal de la nueva célula PLC.

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	EQ BPL MT, UPA, 48VCC, DISTRIB GE.	GE	UVAX

Tras la conformidad al proyecto definitivo de la nueva instalación, la definición del CT/CS que tendrá la funcionalidad de Máster y Troncal será comunicada por parte de i-DE al Solicitante.

Si en el CT/CS identificado como Máster y Troncal se definen Telecomunicaciones Operador Móvil (2G/3G/4G) no se instalará el Switch y en su lugar se instalará el Router. El Router será instalado en un nuevo armario del tipo ACOM-I-VCC

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 4G/FTTH/LTEP 2 SIM AC/DC TELDAT	TELDAT
			ROUTER 4G/LTEP 2 SIM DC CT GE	GE

Si en el CT/CS identificado como Máster y Troncal se definen Telecomunicaciones por FO, se mantendrá el Switch al cual i-DE incorporará los elementos necesarios para la conectividad a la FO

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	SWITCH CONTINUA (DC) BAJO CONSUMO	ZIV	SIEMENS

Según lo indicado en el MT 2.11.10 "Proyecto Tipo para Centro de transformación compacto en envoltorio prefabricado de superficie" **si las Telecomunicaciones del CT son distintas de Operador Móvil o PLC no TRONCAL, no podrá instalarse un centro de maniobra exterior** a excepción que se aporte la documentación proporcionada por el fabricante donde se indique claramente que el edificio dispone de espacio suficiente para los armarios necesarios.

2. DEFINICIÓN DE CÓDIGOS

La codificación de los nombres de los equipos de las tablas anteriores es la siguiente:

ATG: Armario de Telegestión. Este armario contiene un concentrador.

ACOM: Armario de Comunicaciones. Este armario contiene el equipo de Telecomunicaciones.

I: Armario de interior.

1BT: Baja Tensión definida por solo un Secundario de Baja Tensión.

Vac: Tensión de corriente alterna

Vcc: Tensión de corriente continua

PLC: Power Line Communication (comunicación por cables de MT)

ACOM-I-SPLIT-PASV: Armario de Telecomunicaciones para la conexión a tierra de los Acoplos PLC.

ARM TRANSF ADSL-ONT: Armario donde se ubica el transformador de aislamiento para Telecomunicaciones ADSL o para la ONT en Telecomunicaciones FTTH

ONT: Terminal de nodo Óptico

FTTH: Fibra Operador para proporcionar acceso a internet de alta velocidad.

3. CONTACTO FABRICANTES

Las personas de contacto de los fabricantes de los diferentes equipos son las siguientes:

Fabricante	Contacto
ZIV	ZIV-Begoña Aranzabe García (begona.aranzabe@zivautomation.com)
PRONUTEC	Miren Orozco (moi@pronutec.com)
ORMAZABAL	Jorge Plasencia (jpf@ormazabal.com)
CIRCUTOR	Francisco Javier Manzanares (fmanzanares@circutor.com)
LAMBDA	Departamento Comercial (comercial@lambdaantenas.com)
A-ANTENNAS	Mika Nylund (mika@a-antennas.se)
ARTECHE	Luis Gonzalez (lsg@artech.es)
SIEMENS	Javier Sanchez Lobon, (javier.sanchez_lobon@siemens.com)
TEL DAT	Andres Monterrubio Porto (amonterrubio@teldat.com)
GE	Fernando Pena (fernando.pena@ge.com), Giovanni Puppo (giovanni.puppo@ge.com)
PREMIUM	Ignasi Bonet (export@premium.es)
ZIGOR	Gerardo Rodriguez Martínez (grodriguez@zigor.com)
SALICRU	Ramón Falguera (ramon.falguera@salicru.com)
YUASA	Fernando Garcia (fernando.garcia@gs-yuasa.es)
ENERSYS	Cayetano Seivane Castillo (Cayetano.seivane@es.enersys.com)
URIARTE	Diana Sergaliyeva (diana.sergaliyeva@safybox.com)
UVAX	Antonio Royo Sanchis (a.royo@uvax.es)
ELECTROSON TELECOMUNICACIONES	Daniel Casado (danielcasado@electrosonteleco.com) https://www.electrosonteleco.com/contacto/

4. PASOS A SEGUIR POR PARTE DEL SOLICITANTE

Por la continua evolución de los equipos y de las zonas con distintos tipos de conexión posibles se hace imprescindible la comunicación del proyectista con el gestor técnico de i-DE para ajustar la elección del equipo teniendo siempre en cuenta el periodo de montaje de la nueva instalación referenciada al plazo de validez del expediente de nuevos suministros que se esté tramitando.

1	El Solicitante incorporará en su proyecto, y de acuerdo con los proyectos tipo de i-DE, la infraestructura necesaria para la Telegestión. i-DE revisará dicho proyecto, hasta su conformidad.
2	Con la conformidad al proyecto, el Solicitante puede realizar las gestiones de compra necesarias con los fabricantes homologados señalados en este documento (ver puntos 3 y 4) y COMUNICARÁ A i-DE TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE, LOS FABRICANTE ELEGIDOS. De forma prioritaria tendrá que comunicar la marca del Concentrador y la marca del Router ya que dichos materiales son incompatibles entre las diferentes marcas. El Solicitante tiene que realizar los siguientes pedidos directamente a los fabricantes reflejados en este documento: • Pedidos a cada uno de los fabricantes de equipos electrónicos homologados indicados en el documento (TELDAT, GE, SIEMENS, CIRCUTOR, ZIV, ORMAZABAL,, PREMIUM, ENERSYS, ZIGOR) • Pedido a cada uno de los fabricantes de armarios homologados indicados en el documento (PRONUTEC, ZIV, URIARTE)
3	i-DE incorporará en sus sistemas de gestión gráfica y en la aplicación necesaria (WebSTAR/SINTRA) para que, en el caso de los equipos de Automatización, el fabricante pueda configurar los equipos pedidos y puedan ser integrados con absoluta compatibilidad en la red de distribución el día de la conexión a red del Centro de Transformación. Los equipos de BT (Telegestión y Telecomunicaciones) no serán configurados en fábrica; dichos equipos serán suministrados con la configuración de fábrica y posteriormente en la PES serán configurados por el CRD. Los diferentes armarios, no podrán ser servidos por parte del fabricante si no son gestionados por i-DE en la aplicación WebSTAR/SINTRA por lo que no podrá iniciarse el proceso hasta que el solicitante informe de las marcas de los equipos de BT, MT y Telecomunicaciones. Cualquier cambio en los equipos de Telegestión/Telecomunicaciones informados en la Propuesta Previa serán informados en este punto

4	Para los equipos de Telecomunicaciones y Telegestión, los fabricantes suministrarán los que se hayan definidos en los Sistemas WebSTAR/SINTRA, pero no podrán informarlos en dichas aplicaciones, sino que tendrán la obligación de reportar la información y detalle necesarios al Solicitante para que sea entregada a i-DE y subida correctamente a los Sistemas. Previamente, para facilitar esta labor i-DE proporcionará al Solicitante un Excel donde se rellenará el detalle de los equipos. En WebSTAR no es necesario porque los equipos van configurados de fábrica. Cualquier cambio respecto a los equipos informados en la Propuesta Previa serán comunicados al Solicitante lo antes posible y solo se podrán considerar como equipos definitivos los enviados en este Excel por lo que es necesario enviar a i-DE la información de Fabricantes lo antes posible
5	Para los equipos de Media Tensión. Los fabricantes recibirán a través de WebSTAR/SINTRA la configuración de los equipos de Automatización para su configuración en Fábrica.
6	Cuando la instalación del Centro de Transformación/Seccionamiento esté terminada, deberá ser validada por i-DE de acuerdo con el MT 3.51.20 "Especificaciones particulares para Sistemas de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en nuevos Centros de Transformación", previo a la cesión definitiva de la instalación y conexión a la red.
7	En los CS es necesaria alimentación en BT desde red de i-DE. • Si el CS tiene una configuración $\leq 3L$ o 2LP, se podrá optar por el conjunto compacto con celda de servicios auxiliares. • Si el CS tiene una configuración superior a 3L se podrá optar por colocar una celda de protección y un transformador para Servicios Auxiliares En los CS en los que la alimentación al centro de cliente sea por medio de una Unidad Funcional de Línea, esta Unidad Funcional será la primera a colocar (primera por la izquierda), para asegurar que esta Unidad Funcional de Línea tenga Medida.

HOJA DE CONTROL DE DOCUMENTACIÓN

Actualizado a:

07/05/2024

Esta Hoja de **Control de Documentación** es una guía orientativa que pretende facilitar la tramitación del expediente, por tanto, podría haber omisiones no intencionadas o requerirse otros documentos no previstos inicialmente durante la ejecución de la obra

SOLICITANTE	ENTE PUBLICO OSAKIDETZA - SVS
EXPEDIENTE SIC	9043219039

Necesario	Aportado	DESCRIPCIÓN	FECHA	OBSERVACIONES
-----------	----------	-------------	-------	---------------

FASE 1: REVISIÓN DE PROYECTOS

S		(E0009) CARTA DE ACEPTACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS		
S		(O0015/I0015) Proyectos de cada instalación de distribución, firmados por el técnico competente, para revisión.		

FASE 2: LEGALIZACIÓN DE PROYECTOS

2.1. Permisos

2.1.1. Líneas Aéreas

N		(O0016/I0016) Permisos Voluntarios de Apoyo y/o Vuelo.		
---	--	--	--	--

2.1.2 Líneas Subterráneas

S		(O0080/I0080) Documento Público Servidumbre de Paso que discorra por dominio privado.		
---	--	---	--	--

2.1.3 Centros de Transformación

S		(O0080/I0080) CT Lonja. Recogido en la escritura pública como elemento común (división horizontal)		
S		(O0052/I0052) Todos los CT. Licencia municipal con identificación inequívoca de la instalación		
S		(O0106/I0106) CT Subterráneos. Justificación de que no se encuentra en zona inundable		

2.2. Proyectos firmados

S		(O0015/I0015) Proyectos de cada instalación de distribución para su tramitación		
S		(O0015/I0015) Separatas específicas para cada Organismo afectado		

2.3. Autorización de Organismos

S		(O0018/I0018) Autorizaciones de organismos afectados		
---	--	--	--	--

2.4. Licencia de Obras, aprobaciones y autorizaciones del proyecto

S		(O0052/I0052) Licencia de Obras y justificante pago de tasas (no recogido en Plan Urbanístico)		
S		(E0052/O0052/I0052) Capítulo de infraestructura eléctrica del proyecto de urbanización aprobado por el Ayuntamiento o certificado del Ayuntamiento de la inclusión en el proyecto de urbanización de la infraestructura eléctrica		
S		(O0034 y I0034) Aprobación y autorización administrativa de todos los proyectos del expediente por parte de la Administración		

FASE 3: PREVIO A LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

S		(E0053) Comunicación escrita de Inicio de Trabajos de la D.O. e Instalador con Documento de Calificación Empresarial en vigor de la Empresa Instaladora		
S		(E0053) Comunicación de FECHAS de los Hitos más significativos (previo al inicio de obras)		

FASE 4: FIN DE TRABAJOS

4.1. Fin de obra

S		(E0053) Carta de Finalización de Instalaciones		
---	--	--	--	--

4.2 Protocolos

4.2.1 Centros de Transformación

S		(O0058/I0058) Protocolo de Transformadores		
S		(O0060/I0060) Certificado por el arquitecto certificando que el forjado del recinto del CT (sobre sótanos) es capaz de soportar la carga indicada en el MT más peso propio		

4.3 Inventario y planos finales de tendido

S		(E0079) Hoja de Instalaciones de Enlace		
S		(O0078) LSMT: Planos Acotados y firmados por DO e instalador		
N		(O0078) LAMT: Planos Acotados y firmados por DO e instalador		
S		(O0078) LSBT: Planos Acotados y firmados por DO e instalador		
N		(O0078) LABT: Planos Acotados y firmados por DO e instalador		

4.4 Recepción de instalaciones

S		(O0062/I0062) Certificado de Recepción de cables, con aportación de mediciones		
S		(E0077/I0077) Acta de recepción de instalaciones cedidas firmada por instalador y promotor		
S		(E0076/I0076) Cesión de las instalaciones con garantía, firmado por el promotor de las obras		
S		(SIC) Denominación y asignación de números de las calles y fincas. Actualización callejero		

4.5 Certificados Finales

S		(O0057/I0057) Certificado Parcial de Obra para la energización que recoja la descripción de las instalaciones a ceder		
S		(O0057/I0057) Certificado Final de Obra que recoja la descripción de las instalaciones a ceder		

ANEXO DOCUMENTACIÓN NECESARIA PRODUCTORES Y AUTOCONSUMO

DOCUMENTACION NECESARIA PARA LA FIRMA DE CONTRATO TÉCNICO DE ACCESO (CTA) Y ENERGIZACIÓN

Los siguientes documentos deberán ser enviados por GEA en su apartado correspondiente una vez finalizadas las instalaciones particulares para poder proceder a la firma del Contrato Técnico de Acceso (CTA) y a la energización de la instalación. Aplica a todas las instalaciones independientemente de la tensión del Punto de Conexión:

- Datos de contacto y características técnicas de la instalación de producción (Anexo I se rellena en formulario de GEA según aplique)
- Fotocopia DNI/CIF y poderes en caso de sociedad mercantil
- Certificado de instalaciones eléctricas (CIE)
- Concesión del aprovechamiento hidroeléctrico, otorgado por la Confederación Hidrográfica (solo para minihidráulicas) de actividad
- Otros certificados:

	Descripción	Aplicable a	Normativa de aplicación	Organismo emisor
1	Certificados de cumplimiento de los límites de emisión e inmunidad referentes a armónicos y compatibilidad	Generador	Normas armonizadas UNE-EN	OCA
2	Cumplimiento del Reglamento (UE) 2016/631 y de la normativa que lo desarrolla para su implementación nacional (<i>Notificaciones Operacionales – Certificado Final de MGE y UGE</i>)	Instalaciones generadoras según códigos de red	Norma Técnica de Supervisión de la conformidad de los Módulos de Generación de Electricidad según el Reglamento (UE) 2016/631	OCA
3	Autorización de uso	Transformadores de medida	RD 1110/2007	CCAA ¹
4	Verificación de origen	Transformadores de medida	RD 1110/2007	CCAA
5	Hoja de parametrización	Contadores de energía	RD 1110/2007	Fabricante contador ²
6	Protocolo de verificación	Contadores de energía	RD 1110/2007	Fabricante contador
7	Certificado de conformidad del límite de potencia activa vertida a la red	Instalaciones generadoras con mayor potencia instalada que la capacidad de acceso otorgada	RD 1183/2020	Instalador y fabricante

La documentación solicitada deberá remitirse en la WEB GEA (<https://www.i-de.es/geafr/#/>).

¹ Para el caso de transformadores de medida (3 y 4), la autorización de uso deberá ser emitida por las Comunidades Autónomas y la verificación en origen corresponde al fabricante. Solamente se solicitará esta documentación para los equipos que sean propiedad del cliente.

² La hoja de parametrización y protocolo de verificación (5 y 6) serán emitidos por el fabricante del contador. Solamente se solicitará esta documentación para los equipos que sean propiedad del cliente

DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA PARA LAS INSTALACIONES QUE SE CONECTAN A LA RED DE RED DE ALTA O MEDIA TENSIÓN DE I-DE

Las instalaciones generadoras conectadas a tensiones superiores a 1 kV deberán aportar **además** la siguiente documentación:

A. Fase de Proyecto/Obra

- Proyecto de la línea de evacuación y de la Instalación de Producción
- Certificado de un ORGANISMO de CONTROL Autorizado (OCA), de que el proyecto cumple con la legislación vigente, así como con los requerimientos del MT 3.53.01 "Condiciones Técnicas de la instalación de producción eléctrica conectada a la red de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U."
- Hitos RDL 23/2020: Autorización Previa Administrativa, de Construcción, DIA.
- Licencia de obras (en Comunidad Valenciana)

B. Fase de Puesta en Servicio:

- Planos "As Built" de la línea de evacuación, CS, CMP o STC para su representación en Inventario.
- Fichas técnicas de los cables de evacuación, CS, CMP o STC para su representación en inventario.
- Datos para Cálculo de impedancias de líneas necesario para el ajuste de Protecciones en ST/STR de i-DE (Anexo II) si procede.
- Certificado de un ORGANISMO de CONTROL Autorizado, de que la instalación se atiene al proyecto supervisado por i-DE y cumple con la legislación aplicable, así como con los requerimientos del MT 3.53.01 "Condiciones Técnicas de la instalación de producción eléctrica conectada a la red de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U." conteniendo:
 - Informe de Ajustes y Ensayos de los Relés de Protección (capítulos 6,7 MT 3.53.01)
 - Esquema unifilar
 - Esquema multifilar (con los equipos de medida) con el conexionado de los distintos equipos
 - Esquema de control de interruptor de interconexión
 - Proyecto del Sistema de Teledisparo y Telecontrol salvo renuncia
- Escrito de renuncia al Sistema de Teledisparo en caso de no presentar Proyecto, asumiendo cualquier responsabilidad achacable a esta renuncia, en caso de daños en sus instalaciones o de terceros (Anexo III)
- Protocolo de ensayos de los transformadores de tensión e intensidad (para medida y protección) firmados y sellados por el suministrador
- Documentación armario de equipos de medida
- Documentación equipo de comunicación (módem) (**documentación no necesaria en equipos de alquiler*)
 - Marca, modelo y número de serie
 - IP-Puerto y Teléfono
- Hito 5 RDL 23/2020 Autorización Administrativa de Explotación Definitiva (Acta de Puesta en Marcha).
- Certificado de adscripción de su instalación a un centro de control de generación habilitado por Red Eléctrica de España ([Centros de control habilitados. \(ree.es\)](http://Centros de control habilitados. (ree.es))) para instalaciones con una potencia superior a 100 kW

AUTORIZACION DE PUESTA EN SERVICIO

Una vez presentadas y revisadas toda las Autorizaciones y documentación que fueran de aplicación, se procederá a la firma del Contrato Técnico de Acceso (CTA), así como a autorizar la energización y puesta en servicio y a la emisión de notificaciones operacionales previa presentación de la documentación correspondiente según NTS de la conformidad de los módulos de generación eléctrica según reglamento UE 2016/631.

ANEXO I (para Productores Fotovoltaicos)

Características de los equipos de control, conexión seguridad y medida. Esquema Unifilar

1. Conexión a la red

Potencia nominal de la instalación (kW)	
---	--

2. Equipo generador (detalle para cada grupo generador)

	Equipo 1	Equipo "n"
Fabricante		
Modelo		
Potencia máxima, P _{máx} (W)		
Potencia instalada o potencia pico, P _{pic} (W)		
Tensión, V (V)		
Corriente de máxima potencia, I _{máx} (A)		
Tensión de máxima potencia, V _{máx} (V)		
Intensidad de cortocircuito. I _{sc} (A)		
Número total de equipos		

3. Protecciones externas

Interruptor general.

Fabricante	
Modelo	
Tensión nominal, V _n (V)	
Corriente nominal, I _n (A)	
Poder de corte (KA)	

Relación de protecciones y sus ajustes.

1	
2	
3	
4	
5	

4. Aparatos de medida y control

Contador de salida de energía o bidireccional

(El tipo de contador dependerá de si la generación y la carga cuentan con líneas independientes).

Fabricante	
Modelo	
Número de fabricación	
Código UNE	
Relación de intensidad	
Tensión	
Constante de lectura	
Clase	

Contador de entrada de energía o bidireccional.

Fabricante	
Modelo	
Número de fabricación	
Código UNE	
Relación de intensidad	
Tensión	
Constante de lectura	
Clase	

Contador Punto Frontera.

Fabricante	
Modelo	
Número de fabricación	
Código UNE	
Relación de intensidad	
Tensión	
Constante de lectura	
Clase	

5. Acceso a la información

Lectura de contadores	"In situ"
-----------------------	-----------

6. Acumulación y antivertido

	Marca	Modelo	Potencia kW
Dispositivo anti-vertido			N/A
Acumulación/Batería			

7. Interlocutores a efectos de operación.

Nombre Contacto Técnico	
Teléfono	
Contacto Técnico	
Teléfono 24h	
CIL o Código Agrupación	
E-mail/Fax	
Centro de Control Adscrito	

A N E X O I (Resto Instalaciones)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN

1. Conexión a la red

Potencia nominal de la instalación (kW)	
---	--

2. Moto/turbina (detalle para cada grupo generador)

	Equipo 1	Equipo "n"
Fabricante		
Modelo		
Potencia KW		
Combustible		

3. Alternador (detalle para cada grupo generador)

	Equipo 1	Equipo "n"
Fabricante		
Modelo		
Potencia kW		
Tensión kV		
Intensidad A		
Factor Potencia		

4. Aparatos de medida y control

Contador de salida de energía o bidireccional

(El tipo de contador dependerá de si la generación y la carga cuentan con líneas independientes).

Fabricante	
Modelo	
Número de fabricación	
Código UNE	
Relación de intensidad	
Tensión	
Constante de lectura	
Clase	

Contador de entrada de energía o bidireccional.

Fabricante	
Modelo	
Número de fabricación	
Código UNE	
Relación de intensidad	
Tensión	
Constante de lectura	
Clase	

5-Interlocutores a efectos de operación.

Nombre Contacto Técnico	
Teléfono Contacto Técnico	
Teléfono 24h	
CIL o Código Agrupación	
E-mail/Fax	
Centro de Control Adscrito	

Anexo II

IMPRESO DE DATOS NECESARIOS PARA EL CÁLCULO DE IMPEDANCIAS DE LÍNEA

IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO:

REV.: 0

PROYECTO:

SOLICITADO POR RT SUBESTACIONES IBDE	RESPONDIDO POR PROPIETARIO / CONSTRUCTOR LÍNEA
FECHA:	FECHA: A RELLENAR POR CLIENTE
SIGLAS:	SIGLAS: A RELLENAR POR CLIENTE
FIRMA RT SUBESTACIONES IBDE:	FIRMA PROPIETARIO / CONSTRUCTOR LÍNEA: A RELLENAR POR CLIENTE

1. DATOS GENERALES:

- Denominación de la línea o tramo a calcular (sólo si no construimos la subestación)
- Nivel de tensión de la línea (sólo si no construimos la subestación):
- Nombre de las STs inicial y final de la línea: **A RELLENAR POR CLIENTE /**
- Resistividad del terreno, en Ohm.m. En caso de no disponer de este dato, se tomará un valor estimado de 100 Ohm.m.
- Identificación de tramos según TABLA 1

(NOTA: todo cambio de tipo de conductor de fase, número de circuitos, número de conductores por fase o transición aéreo/subterráneo se considera un cambio de tramo)

IDENTIFICACIÓN DE TRAMOS				
	ST o nº apoyo inicial	ST o nº apoyo final	Longitud (km)	Tipo: AÉREO/SUBTERRÁNEO
TRAMO 1	A RELLENAR POR CLIENTE			
TRAMO 2	A RELLENAR POR CLIENTE			
TRAMO 3	A RELLENAR POR CLIENTE			
TRAMO 4				
TRAMO 5				

TABLA 1: Identificación de tramos

2. DATOS DE LOS TRAMOS AÉREOS QUE COMPONEN LA LÍNEA:

Para cada uno de los tramos aéreos rellenar datos de la TABLA 2 "Datos tramos aéreos" respetando la identificación de los tramos de la TABLA 1.

3. DATOS DE LOS TRAMOS SUBTERRÁNEOS QUE COMPONEN LA LÍNEA

Para cada uno de los tramos subterráneos, respetando la identificación de los mismos de la TABLA 1, se deben facilitar los siguientes datos: **A RELLENAR POR CLIENTE**

- Impedancias de secuencia directa y homopolar facilitadas por el fabricante sí ☐ no ☐
- En caso afirmativo, indicar valores:
 - R1 (Ω/km):
 - X1 (Ω/km):
 - R0 (Ω/km):
 - X0 (Ω/km):
 - C ($\mu\text{F}/\text{km}$):

En caso contrario rellenar TABLA 3 "Datos tramos subterráneos" respetando la identificación de los tramos de la TABLA 1

ANEXO II

IMPRESO DE DATOS NECESARIOS PARA EL CÁLCULO DE IMPEDANCIAS DE LÍNEA

IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO:

REV.: 0

PROYECTO:

SOLICITADO POR RT SUBESTACIONES IBDE

RESPONDIDO POR PROPIETARIO / CONSTRUCTOR LINEA

FECHA: 22-04-2019

SIGLAS: JBGA

FECHA: **A RELLENAR POR CLIENTE**

SIGLAS: **A RELLENAR POR CLIENTE**

FIRMA RT SUBESTACIONES IBDE:

FIRMA PROPIETARIO / CONSTRUCTOR LINEA: **A RELLENAR POR CLIENTE**

TABLA 2 "Datos tramos aéreos"

DATOS TRAMOS AEREOS						
TRAMO (según TABLA 1)	Tipo de conductor	Nº conductores por fase	Nº circuitos	Tipo de cable de tierra	Datos de vanos y apoyos (*Nota)	Características geométricas de los apoyos (**Nota)
A RELLENAR POR CLIENTE						

(*) Nota: Identificar el archivo adjunto (en caso de varios archivos agrupar en un .zip). El fichero deberá incluir: Longitud y tipos de apoyo (incluida altura) que lo delimitan. Serían los planos de planta y perfil.

() Nota:** Identificar el archivo adjunto (en caso de múltiples archivos agrupar en un único .zip). Han de incluir dimensiones y separación entre conductores. Para cada una de las familias de apoyos empleadas, adjuntar un croquis que incluya las distancias entre conductores (tanto de fase como de tierra) y de éstos al suelo.

ANEXO II

IMPRESO DE DATOS NECESARIOS PARA EL CÁLCULO DE IMPEDANCIAS DE LÍNEA

IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO: 100810158-0-INFO-0102

REV.: 0

PROYECTO:

SOLICITADO POR RT SUBESTACIONES IBDE

RESPONDIDO POR PROPIETARIO / CONSTRUCTOR LINEA

FECHA:

FECHA: **A RELLENAR POR CLIENTE**

SIGLAS:

SIGLAS: **A RELLENAR POR CLIENTE**

FIRMA RT SUBESTACIONES IBDE:

FIRMA PROPIETARIO / CONSTRUCTOR LINEA: **A RELLENAR POR CLIENTE**

TABLA 3 "Datos tramos subterráneos"

DATOS TRAMOS SUBTERRANEOS						
TRAMO (según TABLA 1)	Designación del cable	Hoja de características del cable (**) Nota	Plano de la zanja (*) Nota	Tipo de conexionado de las pantallas	Puesta a tierra de armaduras (si las hay) (SI/NO)	Transposición de las fases (SI/NO)
A RELLENAR POR CLIENTE						

(*) Nota: Identificar el archivo adjunto (en caso de múltiples archivos agrupar en un único .zip). Han de incluir dimensiones y separación entre conductores.

(**) Nota: Identificar el archivo adjunto (en caso de varios archivos agrupar en un .zip). La hoja de características del cable debe contener, al menos, la información recogida en la TABLA 4

ANEXO II

IMPRESO DE DATOS NECESARIOS PARA EL CÁLCULO DE IMPEDANCIAS DE LÍNEA

IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO:

REV.: 0

PROYECTO:

TABLA 4 "Hoja datos característicos del cable" **A RELLENAR POR CLIENTE**

HOJA DATOS CARACTERÍSTICOS DEL CABLE			
	Unidades	Dato	Notas
GENERAL			
<i>Fabricante</i>	-		
<i>Sección</i>	mm ²		Unipolar: 1x... Tripolar: 3x...
<i>Tensión</i>	kV		
<i>Diámetro total cable</i>	mm		
CONDUCTOR			
<i>Material</i>	-		
<i>Diámetro sobre conductor</i>	mm		
<i>Diámetro Interno</i>	mm		En el caso de que fuese "hueco"
<i>Tipo de conductor</i>	-		Cuerda/stranded, segmentado, etc.
<i>Resistencia de c.c.</i>	Ohm/km		
 AISLANTE			
<i>Material</i>	-		
<i>Permitividad (ε)</i>	-		
<i>Espesor</i>	mm		
SEMICONDUCTORES			
<i>Espesor semiconductor interno</i>	mm		
<i>Espesor semiconductor externo</i>	mm		
PANTALLA (SHEATH)			
<i>Material</i>	-		
<i>Diámetro sobre pantalla</i>	mm		
<i>Resistencia de c.c. a T^a max. de servicio</i>	Ohm/km		En caso contrario indicar la T ^a a la cual se nos da la resistencia.
CUBIERTA (OVERSHEATH)			
<i>Material</i>	-		
<i>Permitividad (ε)</i>	-		Si no se dispone del dato, se estimará
<i>Espesor</i>	mm		Sólo en cables con armadura
ARMADURA			
<i>Material</i>	-		
<i>Diámetro sobre armadura</i>	mm		
<i>Resistencia de c.c. a T^a max. de servicio</i>	Ohm/km		Indicar la temperatura en caso de que no se trate de la máxima de servicio
CUBIERTA DE LA ARMADURA (SERVING)			
<i>Material</i>	-		
<i>Permitividad (ε)</i>	-		Si no se dispone del dato, se estimará

Anexo III-Modelo Renuncia Teledisparo

D. XXXXXXXX con DNI: XXXXXXXX en representación de la empresa YYYYYYYY con CIF XXXXXXXXX y como productor de la Planta de Producción denominada XXXXXXXX con expediente de i-DE XXXXXXXXXXXXX considero que se puede prescindir del sistema de teledisparo en la instalación indicada al considerar que se cumplen las dos condiciones siguientes:

- 1. Que la instalación generadora puede admitir un reenganche sin ningún tipo de condición desde la red de i-DE.*
- 2. Que los sistemas de telecontrol y telemedida en tiempo real especificados en los puntos 7.2 y 7.3, del Manual Técnico de i-DE 3.53.01 y el resto de sistema de protecciones descrito en este apartado constituyen el otro medio mencionado en el RD 413/2014 para la desconexión de la central generadora, garantizando que la instalación no se pueda quedar conectada en isla con elementos de la red de distribución*

Así mismo al renunciar al sistema de teledisparo asumo cualquier responsabilidad en caso de daños en sus instalaciones o de terceros, condición que será incluida expresamente en el Contrato Técnico a celebrar entre el productor e i-DE.

En XXXX a XX de XXXXX de 202X

Fdo. D XXXXXXXX

Anexo IV – Interfaz Lógica MGE Tipo A

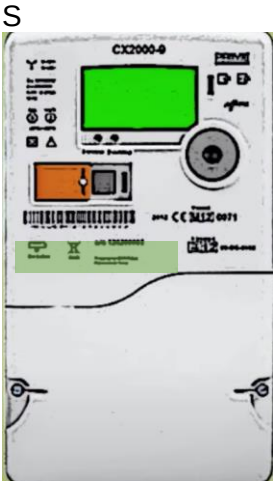
Código del contador inteligente homologado por i-DE – CN T4 MD ([Contadores digitales homologados | I-DE Grupo Iberdrola](#)).

Código numérico del contador	CUPS

- Incluir una fotografía del contador.

Ayuda:

Código numérico del contador se encuentra debajo del código de barras.



ANEXO

ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA

El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto en su caso, tramitación y legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta Previa para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar, cuya responsabilidad de ejecución es del solicitante, sean ejecutados, a requerimiento de éste por la empresa distribuidora.

1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

La empresa distribuidora, con arreglo a lo indicado en la legislación vigente, proyectará las instalaciones necesarias teniendo en cuenta en su diseño y en la redacción del proyecto, cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

2. TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

La empresa distribuidora gestionará y obtendrá, a cargo del solicitante, antes de iniciar la ejecución de las instalaciones, todas las autorizaciones y licencias necesarias. No obstante, será de cuenta del solicitante la obtención de los permisos y servidumbres de particulares necesarios, así como los documentos suficientes en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las mismas.

Si la Administración competente no otorgase la correspondiente autorización administrativa, en relación con los proyectos presentados, se estará a lo que esta determine y, en caso de variación sustancial de las características del diseño de las instalaciones, se procederá a revisar los costes de dichos trabajos presupuestados y aceptados por

el solicitante. De igual manera se procederá en cuanto a las posibles variaciones consecuencia de la imposibilidad de obtención de permisos de paso y establecimiento.

Si consecuencia de lo anterior se debiese incurrir en costes no contemplados en el presupuesto aceptado, la empresa distribuidora comunicará previamente a este los mismos para su aceptación y continuación de la tramitación.

La empresa distribuidora no se responsabiliza de los plazos de obtención de la autorización administrativa y aprobación del proyecto técnico, así como de los plazos de obtención del resto de autorizaciones y permisos. La demora en el otorgamiento de dichos permisos y autorizaciones no dará lugar a compensación económica o indemnización de ningún tipo a favor del solicitante.

3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La empresa distribuidora ejecutará las instalaciones proyectadas de acuerdo con lo indicado por el solicitante.

4. FINALIZACIÓN, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

Finalizadas las instalaciones, la empresa distribuidora procederá a comunicar esta circunstancia al solicitante, para que, si así lo desea, proceda con la revisión final previa a la puesta en servicio.

4.1 Cesión de instalaciones:

No es necesario el otorgamiento de documento específico de cesión al tratarse de instalaciones

que, por imperativo legal deben pasar a ser propiedad de la empresa distribuidora.

4.2 Conexión de instalaciones:

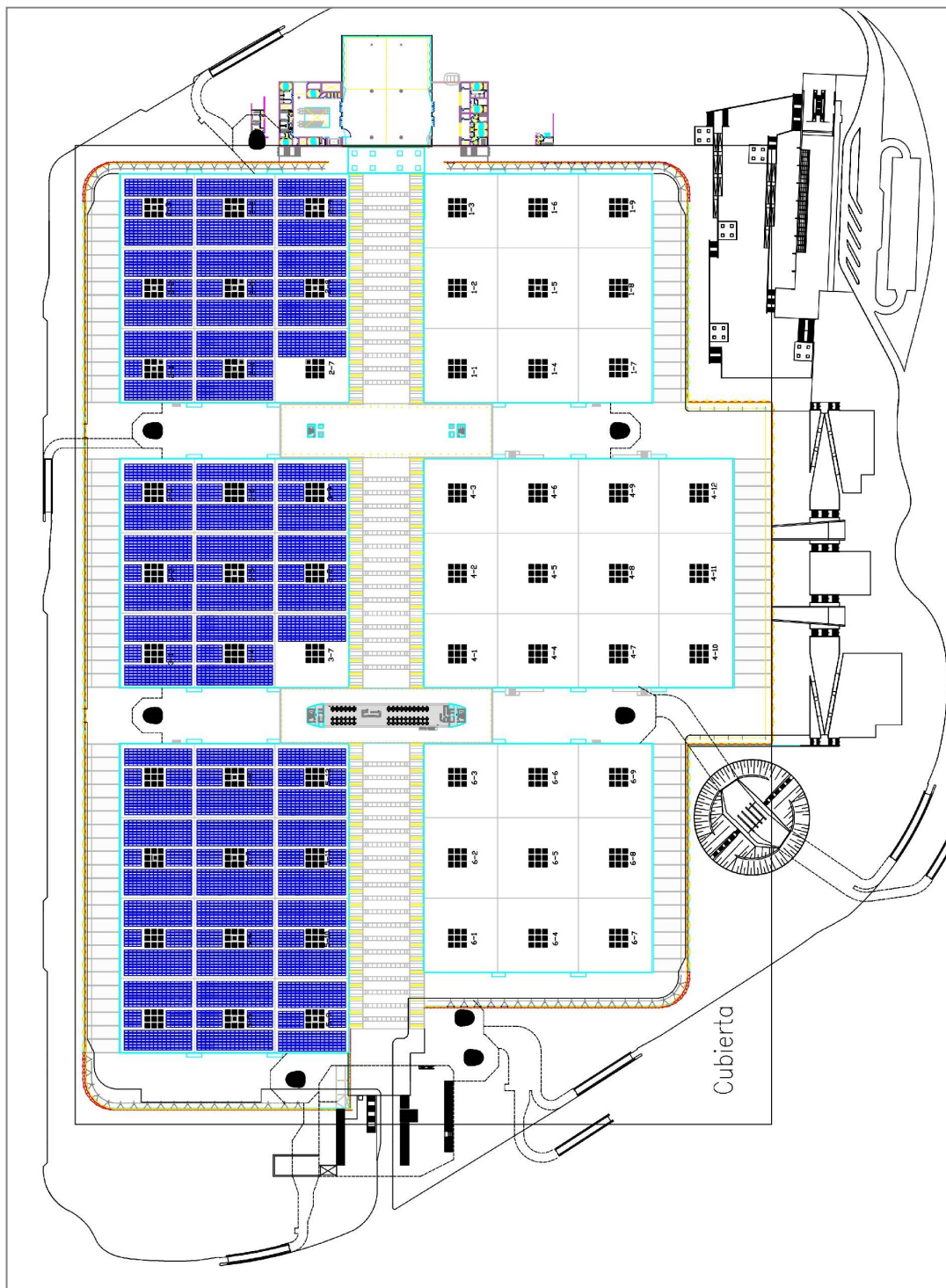
La empresa distribuidora programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio a requerimiento del solicitante, obteniendo en los casos que se precise la pertinente Acta de Puesta en Marcha. Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de veinte (20) días naturales.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa distribuidora, por parte del solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con una empresa comercializadora.

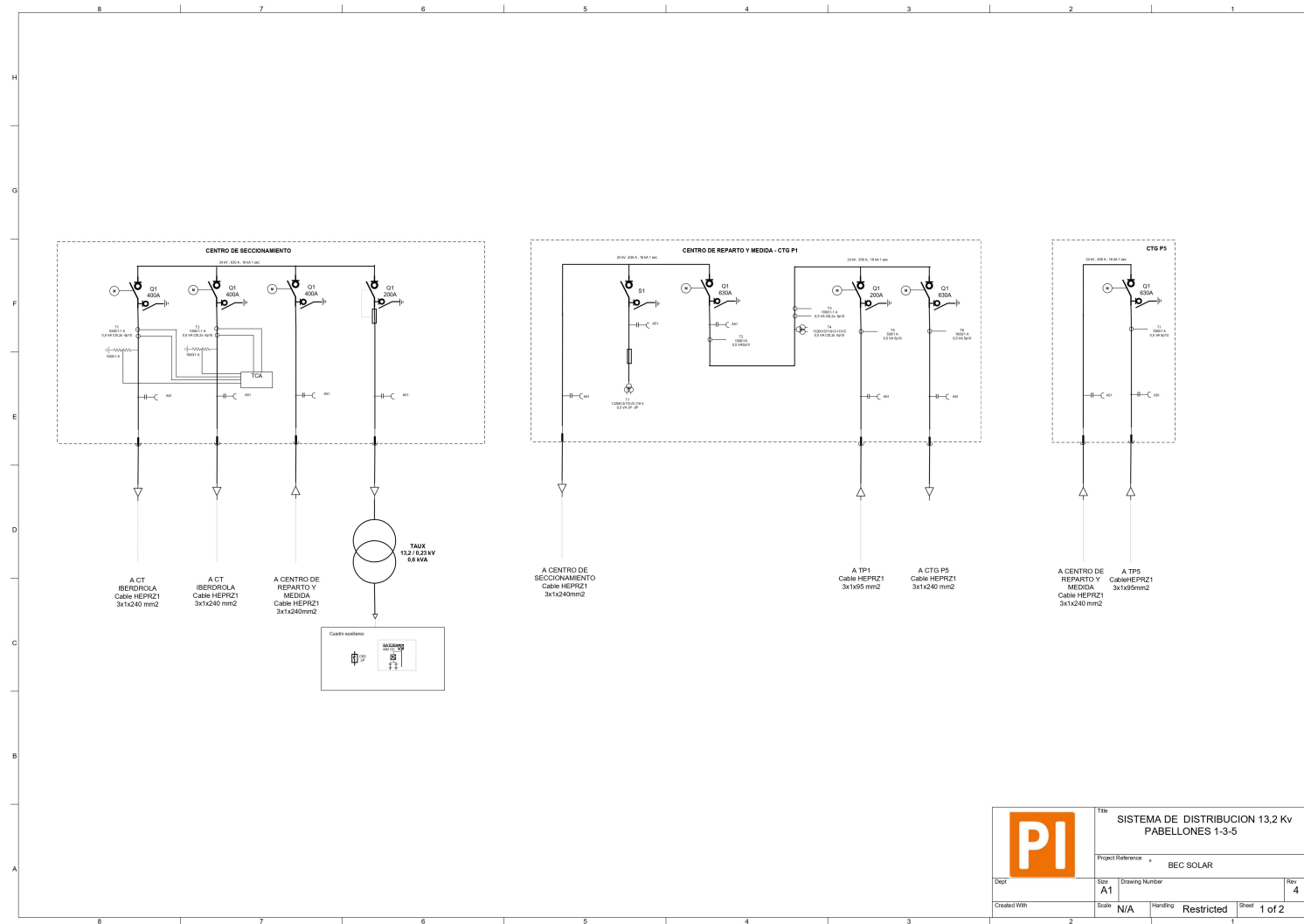


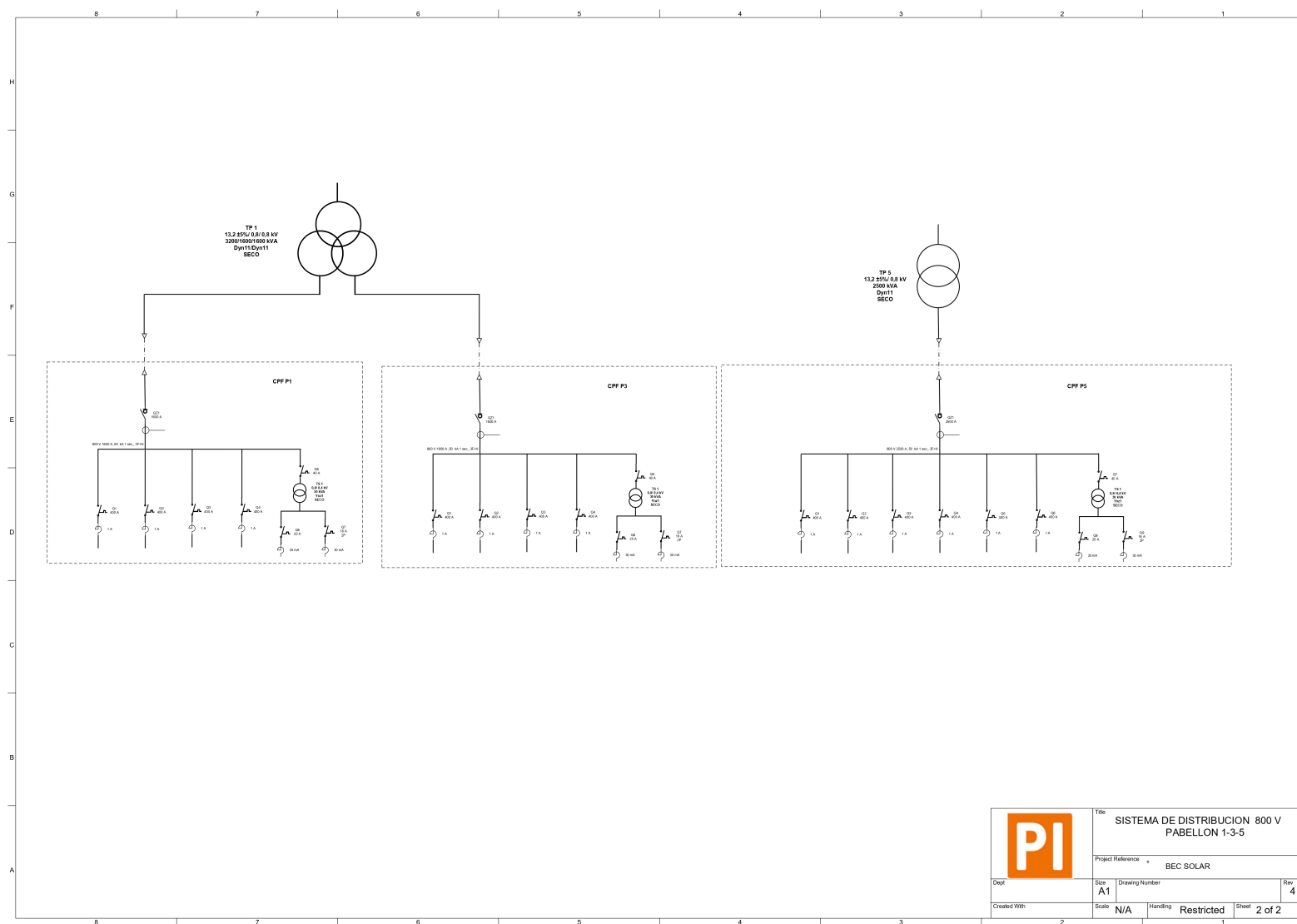
ANEXO VII: ESQUEMA UNIFILAR Y PLANOS DE IMPLANTACIÓN

1. IMPLANTACIÓN PLANTEADA EN CUBIERTA



2. ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACIÓN

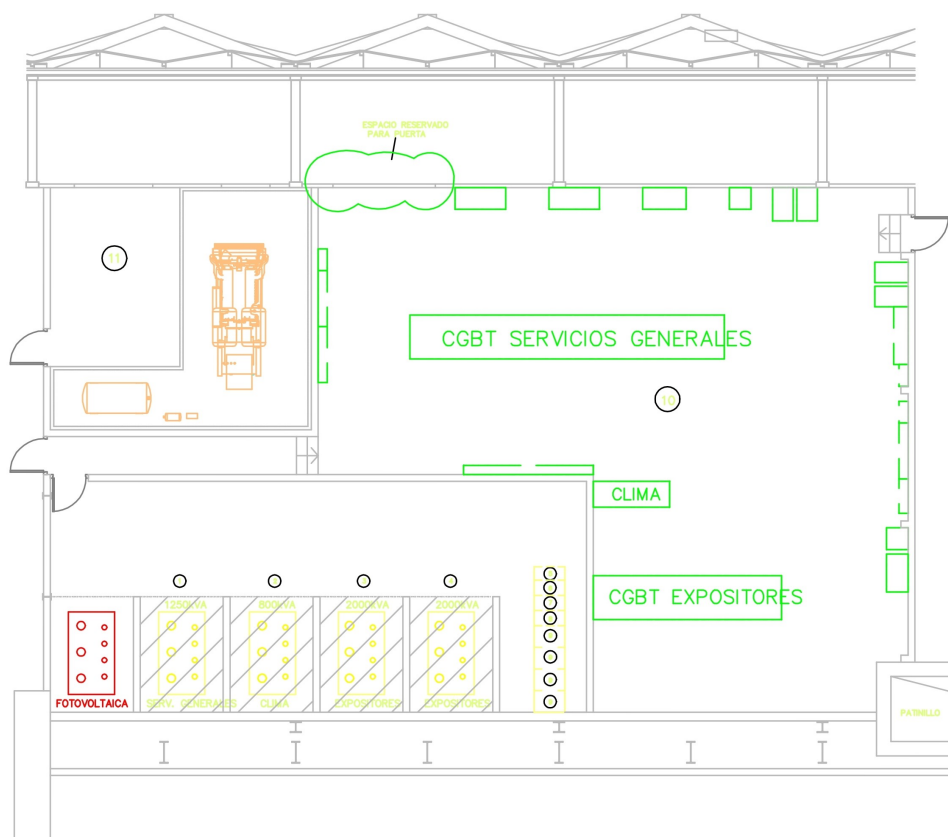




3. ESPACIOS DISPONIBLES EN MOCHILA DE INSTALACIONES DE PABELLONES 1 Y 5

Espacio disponible en la mochila del pabellón 1:

MOCHILA EDIFICIO DE INSTALACIONES PABELLON 1



REFERENCIAS:

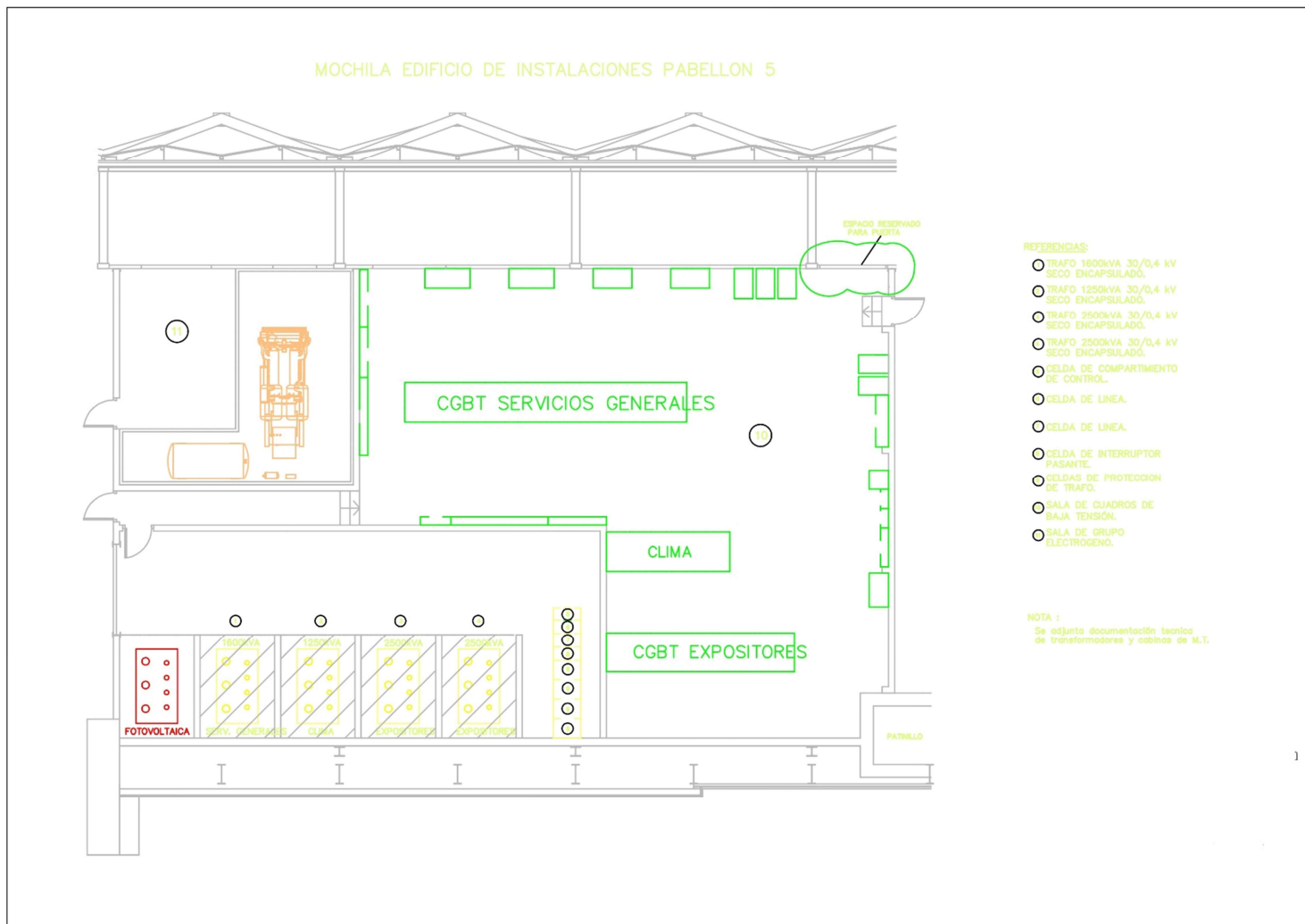
- TRAF0 1250kVA 30/0,4 kV SECO ENCAPSULADO.
- TRAF0 800kVA 30/0,4 kV SECO ENCAPSULADO.
- TRAF0 2000kVA 30/0,4 kV SECO ENCAPSULADO.
- TRAF0 2000kVA 30/0,4 kV SECO ENCAPSULADO.
- CELDA DE COMPARTIMIENTO DE CONTROL.
- CELDA DE LINEA.
- CELDA DE LINEA.
- CELDA DE INTERRUPTOR PASANTE.
- CELDAS DE PROTECCION DE TRAF0.
- SALA DE CUADROS DE BAJA TENSION.
- SALA DE GRUPO ELECTROGENO.

NOTA :

Se adjunta documentación técnica de transformadores y cabinas de M.T.



Espacio disponible en la mochila del pabellón 5:



ANEXO VIII: TABLA DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS MÍNIMAS

	Sistemas generadores fotovoltaicos	Confirmación de cumplimiento (CUMPLE/NO CUMPLE)	Justificación del cumplimiento	Referencia en documentación aportada (indicando documento/página/párrafo en cada uno)
Tecnología	N-type heterounión			
	Célula partida			
	Bifacial			
Marco	Sí			
Encapsulante	EVA (idealmente POE)			
J box IP	IP 68			
Vidrio	Semitemplado o con endurecimiento térmico			
Eficiencia	>23%			
Factor bifacialidad	>0,85			
Conexión entre células	10BB Multi-wire			
Conectores	MC-4 original			
Garantía de producto	25 años			
Garantía de potencia	30 años			
Degradación	<1,5% primer año			
	<0,5% a partir del segundo año			
	<=16% degradación total después de 30 años			
Certificados/Pruebas	Prueba para validar que los módulos son resistentes a PID 288h a 85°C y 85%RH según IEC TS 62804-1:2015			
	Evidencia de pruebas LeTID según la ISO 17025			

	Pruebas de impacto a granizo según IEC 61215 con diámetro de hasta 30mm de bola de hielo			
	Certificados IEC completos			
	Inversores	Confirmación de cumplimiento (CUMPLE/NO CUMPLE)	Justificación del cumplimiento	Referencia en documentación aportada (indicando documento/página/párrafo en cada uno)
Tecnología	Multi-string			
Especificaciones	Función anti-PID			
	Compatible con cables AC de Al y Cu,			
	Función de compensación Q durante la noche			
	Función de extinción de arco (AFCI)			
	Interruptor DC			
	Protección de sobretensión y protección anti isla			
	Protección de conexión inversa DC			
	Protección de cortocircuito en AC			
	Control de fallos a tierra			
	Aislamiento Galvánico			
	Protección de corriente de fuga			
Eficiencia	>98%			
Entrega potencia	Entrega potencia en condiciones de irradiación >10%CEM			
Perdidas en vacío	<2%			
Factor de potencia	>0,99, entre 25-100% de potencia nominal			
Inyección a red	A partir del 10% de potencia nominal			
Grado de protección	≥IP66 y anti-corrosión 5			
Garantía	>5 años de garantía de producto			

Temperatura y humedad de operación	-20°C - 60°C			
	0-85%			
	Estructura soporte	Confirmación de cumplimiento (CUMPLE/NO CUMPLE)	Justificación del cumplimiento	Referencia en documentación aportada (indicando documento/página/párrafo en cada uno)
Tipo	Estructura lastrada			
Especificaciones	Resistir las cargas de viento y nieve que indica el Eurocódigo hasta una altura de 200 metros sobre el nivel del mar según las normas vigentes de la edificación UNE EN ISO 1991			
Garantía	≥10 años			
Material soporte	HDPE plástico o Aluminio 6005 T6			
	Cableado	Confirmación de cumplimiento (CUMPLE/NO CUMPLE)	Justificación del cumplimiento	Referencia en documentación aportada (indicando documento/página/punto o párrafo)
Especificaciones	Cobre estañado clase 5 según IEC 60228			
	Material reticulado libre de halógenos			
	IP65 exterior y IP21 interior			
Prestaciones frente al fuego	No propagación llama: EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2, NFC 32070-C2			
	Libre de halógenos: EN 50525-1 Anexo B; IEC 62821-1 Anexo B			
	Baja emisión de humos opacos: EN 61034-2, IEC 61034-2 (transmitancia de luz / light transmittance > 60%)			
	Resistencia al ozono: IEC 62930 Tab.3 per IEC 60811-403 EN 50618 Tab.2 per EN 50396 test type B			

	Resistencia a los rayos UVA: IEC 62930 Anexo E; EN 50618 Anexo E			
	Resistencia a ácidos y bases: IEC 62930 Anexo B y EN 50618 Anexo B			
	Resistencia a largo plazo aislamiento: IEC 62821-2;EN 50395-9			
	Respetuoso con el medioambiente: Directiva RoHS 2011/65/EU de la Unión Europea			
Parámetros térmicos	Doblado y alargamiento a -40 °C según IEC 62930 Tab.2 para IEC 60811-504 y -505 y EN 50618 Tab.2 para EN 60811- 1-4 y EN 60811-504 y -505 / Curvatura y elongación a -40 °C de acuerdo a IEC 62930 Tab.2 IEC 60811- 504 y -505 & EN 50618 Tab.2 por EN 60811-1-4 y EN 60811-504 y -505			
	Conectores	Confirmación de cumplimiento (CUMPLE/NO CUMPLE)	Justificación del cumplimiento	Referencia en documentación aportada (indicando documento/página/párrafo en cada uno)
Especificaciones	Multicontact MC4 originales			
	Conexionado manual y el desconexionado con herramienta			
	Transformadores	Confirmación de cumplimiento (CUMPLE/NO CUMPLE)	Justificación del cumplimiento	Referencia en documentación aportada (indicando documento/página/párrafo en cada uno)
Potencia nominal (KVA 30º)	3200 (CT 1-3) // 2500 (CT 5)			
Tipo	Seco encapsulado			
Tensión nominal primaria (kVA)	13,2			
Tensión nominal secundaria (V)	400/800			
Frecuencia (Hz)	50			

Regulación	$\pm 2,5 \pm 5\%$			
Servicio	Continuo			
Grupo vectorial	Dyn 11			
Tensión (kV)	$13,2 \pm 2,5 \% \pm 5 \% / 0,4-0,8$			
Grado de protección	IP00			
	Celdas de media tensión (conjunto 1 Y 5)	Confirmación de cumplimiento (CUMPLE/NO CUMPLE)	Justificación del cumplimiento	Referencia en documentación aportada (indicando documento/página/párrafo en cada uno)
Especificaciones	libres de SF6			
	10.000 ciclos de maniobra			
	Tanque sellado en fábrica con aire seco a presión atmosférica			
Intensidad de cortocircuito	16 kA 1 s			
Corriente de cortocircuito	$\pm 2,5 \pm 5\%$			
Servicio	Continuo			
	Celdas de media tensión Centro de seccionamiento	Confirmación de cumplimiento (CUMPLE/NO CUMPLE)	Justificación del cumplimiento	Referencia en documentación aportada (indicando documento/página/párrafo en cada uno)
Especificaciones	Según definido en el Anexo VI-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE ACCESO Y CONEXIÓN del PPT			

Vitoria-Gasteiz, sinadura elektronikoaren data Vitoria-Gasteiz, a fecha de firma electrónica

Azpiegituren Zuzendariordetza/
Subdirección de Infraestructuras

Izpta./Fdo. Oiertso Pereña Mantilla

Documento firmado por: OIARTSO
PEREÑA MANTILLA
En la fecha 17.05.2024 13:18:04 CEST