Imagen que contiene Logotipo

Descripción generada automáticamente, Imagen

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

*“AMPLIACIÓN EN S/E CABRERO (NTR ATMT)”*

*24\_266\_OA\_28*

CONTENIDO

[1 INDICE DE ILUSTRACIONES 4](#_Toc201251429)

[2 ÍNDICE DE TABLAS 5](#_Toc201251430)

[3 ABREVIATURAS Y DEFINICIONES 6](#_Toc201251431)

[4 INTRODUCCIÓN 8](#_Toc201251432)

[5 MARCO NORMATIVO Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA 9](#_Toc201251433)

[5.1 marco normativo 9](#_Toc201251434)

[5.2 documentos de referencia 9](#_Toc201251435)

[6 ALCANCE DEL PROYECTO 11](#_Toc201251436)

[7 PROPIETARIOS, INSTALACIONES Y OBRAS RELACIONADAS 14](#_Toc201251437)

[7.1 información de proyectos en ejecución 14](#_Toc201251438)

[7.2 subestaciones remotas y conexiones en derivación 14](#_Toc201251439)

[8 INFORMACIÓN TÉCNICA DISPONIBLE 16](#_Toc201251440)

[8.1 Información de instalaciones existentes que se amplían 16](#_Toc201251441)

[8.2 Antecedentes ambientales 17](#_Toc201251442)

[9 UBICACIÓN DEL PROYECTO, CONDICIONES AMBIENTALES Y DE ACCESO A LAS OBRAS 18](#_Toc201251443)

[9.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO 18](#_Toc201251444)

[9.2 CAMINO DE ACCESO A LA OBRA 18](#_Toc201251445)

[9.3 CONDICIONES CLIMÁTICAS DE DISEÑO 19](#_Toc201251446)

[10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS OBRAS Y SERVICIOS 20](#_Toc201251447)

[10.1 LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN 20](#_Toc201251448)

[10.2 BARRAS DE ALTA TENSIÓN 20](#_Toc201251449)

[10.3 DIAGONALES / PAÑOS EN ALTA TENSIÓN 20](#_Toc201251450)

[10.4 TRANSFORMADORES DE PODER Y REACTORES 21](#_Toc201251451)

[10.5 BARRAS Y PAÑOS DE MEDIA TENSIÓN 22](#_Toc201251452)

[10.6 TRASLADO o reconfiguración DE ALIMENTADORES 23](#_Toc201251453)

[10.7 EQUIPOS DE COMPENSACIÓN DE POTENCIA REACTIVA (CER/STATCOM/SVC PLUS/BBCC) 24](#_Toc201251454)

[10.8 SISTEMA DE CONTROL, PROTECCIONES, TELECONTROL, SCADA Y MEDIDAS 24](#_Toc201251455)

[10.9 INSTALACIONES COMUNES 31](#_Toc201251456)

[10.10 LISTADO DE EQUIPOS 45](#_Toc201251457)

[10.11 OBRAS CIVILES Y ESTRUCTURAS 50](#_Toc201251458)

[11 RESTRICCIONES OPERACIONALES, ESTACIONALES Y CONSTRUCTIVAS 55](#_Toc201251459)

[11.1 Restricciones Operacionales y/o Estacionales, por zona de interés 55](#_Toc201251460)

[11.2 Obras Provisorias 56](#_Toc201251461)

[12 ASPECTOS TÉCNICOS RELEVANTES DEL PROPIETARIO DE LA INSTALACIÓN 57](#_Toc201251462)

[13 LISTA DE ANEXOS 58](#_Toc201251463)

# INDICE DE ILUSTRACIONES

[*Ilustración 1. Esquema de Conexión* 15](#_Toc201251464)

[*Ilustración 2. Camino de acceso a la Obra.* 19](#_Toc201251465)

[*Ilustración 3. Terreno destinado al emplazamiento de la OA.* 37](#_Toc201251466)

[*Ilustración 4. Ubicación referencial de la IF.* 39](#_Toc201251467)

[*Ilustración 5. Interferencia 1.* 54](#_Toc201251468)

# ÍNDICE DE TABLAS

[*Tabla 1. Información de proyectos en ejecución* 14](#_Toc201251469)

[*Tabla 2. Información de la instalación asociada al proyecto de ampliación de LT.* 14](#_Toc201251470)

[*Tabla 3. Información de conexiones en derivación relacionadas con el proyecto de ampliación de la LT.* 15](#_Toc201251471)

[*Tabla 4. Información de instalaciones existentes que se amplían* 16](#_Toc201251472)

[*Tabla 5. Coordenadas geográficas referenciales del Proyecto* 18](#_Toc201251473)

[*Tabla 6. Condiciones climáticas extremas de diseño* 19](#_Toc201251474)

[*Tabla 7. Información de instalaciones y equipos a reemplazar – Líneas en Alta Tensión* 20](#_Toc201251475)

[*Tabla 8. Información de instalaciones y equipos a reemplazar – Diagonales/Paños en AT* 21](#_Toc201251476)

[*Tabla 9. Información de los alimentadores a trasladar o reconfigurar* 23](#_Toc201251477)

[*Tabla 10. Cuadro con información para compra de terreno* 36](#_Toc201251478)

[*Tabla 11. Coordenadas geográficas referenciales del Proyecto* 37](#_Toc201251479)

[*Tabla 12. Cuadro con información asociada a la disposición de la Instalación de Faenas* ***(Referencial)*** 39](#_Toc201251480)

[*Tabla 13. Cuadro resumen de equipamiento primario* 45](#_Toc201251481)

[*Tabla 14. Cuadros resumen de equipamiento de control, comunicaciones y medidas.* 47](#_Toc201251482)

# ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

AT : Alta Tensión.

BAG : Bases Administrativas Generales.

BBCC : Banco de Condensadores

BDIT : Base de Datos de Información Técnica.

BEOA : Bases de Ejecución de Obras de Ampliación.

CER : Compensadores Estáticos de Reactivos

CNE : Comisión Nacional de Energía.

DID : Departamento de Ingeniería y Diseño.

DE : Decreto Exento.

DU : Diagrama Unilineal.

ETG : Especificaciones Técnicas Generales.

ETP : Especificaciones Técnicas Particulares.

EO : Entrada en Operación

GIS : Gas Insulated Substation

IEEE : Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos (del inglés: Institute of Electrical and Electronic Engineers).

IF : Instalación de Faenas

ITF : Informe Técnico Final.

LGSE : Ley General de Servicio Eléctrico.

LT : Líneas de Transmisión

MNR : Modificación No Relevante.

MPT : Malla de Puesta a Tierra.

MR : Modificación Relevante.

NT de SyCS : Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.

NUP : Número Único de Proyecto.

OA : Obras de Ampliación.

S/E, SS/EE : Subestación, Subestaciones.

SEA : Servicio de Evaluación Ambiental.

SEC : Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

SEN : Sistema Eléctrico Nacional.

SI : Sistema Interconectado.

SPAT : Sistema de Puesta a Tierra.

SSAA, SS/AA : Servicios Auxiliares

STATCOM : Static Synchronous Compensator

SVC PLUS : Advanced STATCOM

TDCA : Tablero de Distribución de Corriente Alterna

TDCC : Tablero de Distribución de Corriente Continua

UTM : Universal Transversal de Mercator

# INTRODUCCIÓN

Grupo SAESA, en adelante el propietario, en el marco del desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y con el propósito de dar cumplimiento al proceso de licitación asociado al Decreto N°266 DEL Ministerio de Energía, deja a disposición del citado proceso la documentación asociada con la información y características técnicas que deberán cumplir las obras de ampliación (OA) para el proceso licitatorio que se llevará a cabo el año 2025.

No corresponderán a obras de ampliación aquellas inversiones necesarias para mantener el desempeño de las instalaciones conforme a la normativa vigente.

Es importante mencionar que la presente Especificación Técnica Particular (ETP), así como los restantes documentos que forman parte del proceso licitatorio, han sido elaborados en función de los antecedentes proporcionados por las empresas propietarias que recibirán las OA, según el Decreto Exento N° 266 publicado por el Ministerio de Energía el 5 de diciembre de 2024.

Finalmente, debe tenerse presente que la documentación disponible para el proceso licitatorio antes citado corresponden a una Ingeniería Conceptual, y deberá ser complementada con la información técnica que sea proporcionada por el Propietario una vez adjudicada la obra, dado que será responsabilidad del adjudicatario en la etapa de ingeniería básica y de detalle, efectuar el levantamiento de información necesaria, las memorias de cálculos respectivas y los dimensionamientos correspondientes, de manera de ejecutar la obra, dando cumplimiento a las Especificaciones Técnicas Particulares (ETP), Especificaciones Técnicas Generales (ETG) y normativa vigente señalada en las Bases Administrativas Generales (BAG).

# MARCO NORMATIVO Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

## marco normativo

Para la elaboración de los documentos de ingeniería conceptual de las Obras de Ampliación, se debe considerar la siguiente normativa y reglamentación vigente a la fecha de publicación del respectivo decreto que fija las obras de ampliación de los sistemas de transmisión nacional y zonal según corresponda.

* Norma Técnica de Seguridad y Calidad del Servicio (versión marzo 2025), que según Resolución Exenta 549 del 11 de octubre de 2024 aprueba sus modificaciones.
* Anexo Técnico, Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión (versión enero 2025), aprobado según Resolución Exenta 347 del 08 de septiembre de 2020.
* Anexo Técnico, Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, aprobado según Resolución Exenta 41 del 24 de enero de 2025.
* Pliegos Técnicos Normativos RPTD N°1 al 16, según Resolución Exenta 33.277 del 10 de septiembre de 2020.
* Reglamento de los Sistemas de Transmisión y de la Planificación de la Transmisión, aprobado según el decreto supremo N°37, de 01 de mayo de 2019 y publicado en el diario oficial el 25 de mayo de 2021 por el Ministerio de Energía.
* RIC N°1 al 19, según Resolución Exenta 33.877 del 30 de diciembre de 2020.
* IEC61936 Power installations exceeding 1 kV AC and 1,5 kV DC

## documentos de referencia

* *ITD Cap 7 - Anexo 1- Ingenierías conceptuales-ITD2023, publicado por la CNE y disponible en el sitio web* [*https://www.cne.cl/tarificacion/electrica/*](https://www.cne.cl/tarificacion/electrica/)*, sección Expansión de la Transmisión-> Año 2023.*

# ALCANCE DEL PROYECTO

A continuación, se entrega la descripción del alcance del proyecto de ampliación:

El proyecto consiste en el aumento de capacidad de la subestación Cabrero mediante la instalación de un nuevo transformador 66/23 kV y, al menos, 30 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC), y sus respectivos paños de conexión en ambos niveles de tensión.

Adicionalmente, el proyecto considera la construcción de una nueva sección de barra de 23 kV, en configuración barra simple, contemplándose la construcción de, al menos, cuatro paños para alimentadores, el paño de conexión del transformador antes mencionado, la construcción de un paño de interconexión con la barra existente y espacio en barra para la construcción de dos paños futuros. Dado los espacios disponibles, el desarrollo de la ampliación de este patio se define como una sala de celdas, que deberá considerar los paños contenidos en esta descripción junto con la construcción de una celda para equipos de medida, la construcción de una celda para servicios auxiliares, y el espacio en la sala para la conexión de posiciones futuras definidas anteriormente.

El proyecto incluye todas las obras, modificaciones y labores necesarias para la ejecución y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, tales como adecuaciones en los patios respectivos, adecuación de las protecciones, comunicaciones, SCADA, obras civiles, montaje, malla de puesta a tierra y pruebas de los nuevos equipos, entre otras. En las respectivas bases de licitación se podrán definir otros requisitos mínimos que deberán cumplir las instalaciones para el fiel cumplimiento del desarrollo de proyecto.

A su vez, el proyecto contempla todas las tareas, labores y obras necesarias para evitar interrupciones en el suministro a clientes finales, considerando para ello una secuencia constructiva que evite o minimice dichas interrupciones.

El ADJUDICATARIO desarrollará las etapas de ingeniería básica, ingeniería de detalles y As Built en metodología BIM (Building Information Modeling) bajo Norma Chilena ISO 19650/1. Los modelos se desarrollarán con el nivel de detalle según:

1. El desarrollo de la ingeniería básica bajo metodología BIM deberá cumplir con un nivel de información NDI2 (LOD 200) y un nivel de desarrollo grafico NGI2 (LOD 200).
2. El desarrollo de la ingeniería de detalles bajo metodología BIM deberá cumplir con un nivel de información NDI3 (LOD 300) y un nivel de desarrollo grafico NDG3.5 (LOD 350).
3. El desarrollo de la ingeniería As Built bajo metodología BIM deberá cumplir con un nivel de información NDI3 (LOD 300) y un nivel de desarrollo grafico NDG3.5 (LOD 350).

El adjudicatario deberá realizar un levantamiento topográfico que contenga al menos lo siguiente:

* Planimetría.
* Curvas de nivel.
* Nube de puntos (‘’. las’’; ‘’. rcp’’)
* Modelo 3D de las instalaciones (‘’. Dwg, .RVT’’), que contenga nivel de desarrollo grafico NDG 3.5 (LOD 350).
* Informe topografía.

Se debe considerar adicionalmente que todas estas labores deben ser establecidas, realizadas y guiadas bajo las normas chilenas vigentes y las especificaciones técnicas generales establecidas (ETG), en particular el Diseño de Obras.

Será responsabilidad del ADJUDICATARIO las adquisiciones, permisos, información técnica al Coordinador Eléctrico Nacional, construcción, puesta en servicio y entrada en operación del proyecto.

A continuación, se entrega un detalle no exhaustivo de las principales obras del proyecto de ampliación:

* Instalación de un paño de transformación 66kV AIS, en posición existente en barra simple 66kV.
* Instalación de un transformador de poder 30MVA 66/23kV con CTBC y aceite dieléctrico del tipo vegetal. Montado sobre fundación con pileta de control de derrames.
* Instalación de una sala de celdas 23kV para alojar la nueva barra 23kV sección N°2.
* Instalación de muro cortafuegos para sala de celda proyectada.
* Instalación de una celda de entrada 23kV en configuración barra simple para paño de transformación.
* Instalación de una celda de entrada 23kV en configuración barra simple para paño seccionador de barra interconexión con la existente barra 23kV sección N°1.
* Instalación de un seccionador AIS 23kV en la barra 23kV sección N°1 existente para interconexión del nuevo paño seccionador.
* Instalación de cuatro celdas de salida 23kV para la conexión de alimentadores de distribución.
* Instalación de una celda 23kV para medida de potenciales de barra.
* Instalación de una celda para conexión de nuevo transformador de SSAA.
* Espacio en sala de celdas para al menos dos futuros alimentadores.
* Instalación de un transformador de servicios auxiliares 23/0,4-0,23kV tipo Pad-Mounted.
* Instalación de una nueva sala de control aledaña a sala de celdas.
* Instalación de los sistemas de control, protecciones, medida y comunicaciones, así como la incorporación y/o adecuaciones al sistema existente según se requiera.
* Ampliación y verificación del sistema de puesta a tierra.
* Instalación de sistema de canalizaciones.
* Adecuaciones en general a las urbanizaciones según corresponda.

Todo el equipamiento será nuevo, y el detalle de sus características nominales se encuentra en el punto 10.10 del presente documento.

La barra existente de 66kV posee dos secciones de conductores correspondientes a; 1c x Cu 4/0AWG con un límite térmico de 51MVA y 1c x AAAC Canton con un límite térmico de 56MVA. El proyecto de ampliación se conectará a la sección con conductor AAAC Canton con un requerimiento de capacidad máximo de 30MVA según el nuevo transformador a instalar.

Respecto de la barra de 23kV sección N°1 existente, esta posee 1c x Cu 250MCM con un límite térmico de 19,7MVA. El proyecto se interconectará con esta barra a través del paño seccionador proyectado, con un requerimiento de capacidad máxima de 16MVA en consideración a la potencia máxima del actual transformador que alimenta dicha sección de barra.

# PROPIETARIOS, INSTALACIONES Y OBRAS RELACIONADAS

## información de proyectos en ejecución

A continuación, en la *Tabla 1* se presenta información relativa a proyectos en ejecución en instalaciones existentes que serán intervenidas por la Obra de Ampliación decretada.

Debe tener presente que la información indicada, debe ser complementada con los antecedentes disponibles en las plataformas de acceso público que el Coordinador tiene a su disposición[[1]](#footnote-2).

*Tabla 1. Información de proyectos en ejecución*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nombre del Proyecto | Propietario | Tipo de Proyecto (MR, MNR, Art. 102°, PLEX) | Información Adicional (NUP, DE) | | |
| **DE** | **NUP** | Plazo de ejecución y/o EO estimada |
| N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |

## subestaciones remotas y conexiones en derivación

A continuación, en la *Tabla 2* y *Tabla 3* se presenta información relativa a la propiedad de las subestaciones remotas y/o conexiones en derivación existentes a lo largo del trazado de la LT, que se encuentran asociadas al proyecto de ampliación, respectivamente.

Adicionalmente, queda a su disposición información relativa a la identificación de las estructuras involucradas en las conexiones en derivación y una imagen gráfica complementaria.

*Tabla 2. Información de la instalación asociada al proyecto de ampliación de LT.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la LT intervenida | Propietario de la S/E en el extremo local (1) | Propietario de la S/E en el extremo remoto (2) | Equipo Relacionado | Medio de comunicación entre (1) y (2) |
| N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |

*Tabla 3. Información de conexiones en derivación relacionadas con el proyecto de ampliación de la LT.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nombre de la LT que se amplía | Propietario de la conexión en derivación | Identificación de la estructura de la conexión en derivación |
| N/A | N/A | N/A |

(**N/A**)

*Ilustración 1. Esquema de Conexión*

# INFORMACIÓN TÉCNICA DISPONIBLE

## Información de instalaciones existentes que se amplían

La información técnica mínima de las instalaciones existentes sujetas a coordinación que los Coordinados deben entregar al Coordinador de acuerdo al marco normativo, se encuentra en la Base de Datos de Información Técnica de las Instalaciones del SI publicada en el sitio web[[2]](#footnote-3) del Coordinador.

En este contexto, la información técnica disponible en los repositorios de públicos del Coordinador asociadas a las instalaciones que se amplían es a la cual los participantes del proceso podrán acceder durante el proceso de licitación. Luego, los ID de las instalaciones existentes que reciben la presente obra de ampliación con los cuales se debe acceder a la plataforma de Infotécnica para visualizar la información de las instalaciones, se presenta en la *Tabla 4*:

*Tabla 4. Información de instalaciones existentes que se amplían*

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre SE/EE / Tramo LLTT  (según Infotécnica) | ID  (según Infotécnica) |
| S/E CABRERO | 837 |

Para más información respecto a la gestión de la información técnica adicional a la antes mencionada y que Ud. requiere para el desarrollo de la Obra de Ampliación, consultar la BEOA.

El Contratista revisará y hará suyo el diseño conceptual y las ingenierías recibidas en las Bases de Licitación. El Contratista deberá examinar y revisar las ingenierías, especificaciones, requerimientos de diseño y cualquier otro antecedente recibido en las Bases de Licitación. Para esta revisión y examen, el Contratista se obliga a emplear el estándar de la suma diligencia. El Contratista actualizará los planos de las instalaciones existentes que le entregue el Mandante, según las condiciones reales de terreno para lo cual deberá realizar los levantamientos de terreno que sean necesarios. El Contratista es responsable del Proyecto.

Cualquier dato o información recibido por el Contratista, bien sea del Mandante o de otra fuente de información no liberará al Contratista de su responsabilidad por el buen desarrollo y ejecución de las Obras.

El Contratista será responsable de elaborar el diseño básico y de detalle de la totalidad de las Obras, incluyendo la ingeniería de diseño de los equipos y sistemas incorporados, a fin de entregarla al Mandante completa y conforme a los términos del Contrato.

## Antecedentes ambientales

La información asociada a los aspectos ambientales como RCA, DIA o EIA de las instalaciones existentes que recibirán la Obra de Ampliación conforme al proceso licitatorio de OA del DE266-2024, pueden ser consultadas en el sitio Web del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)[[3]](#footnote-4).

Para mayor información respecto a la gestión de la información ambiental relacionado con la Obra, consultar la BEOA.

# UBICACIÓN DEL PROYECTO, CONDICIONES AMBIENTALES Y DE ACCESO A LAS OBRAS

## UBICACIÓN DEL PROYECTO

*Tabla 5. Coordenadas geográficas referenciales del Proyecto*

|  |  |
| --- | --- |
| Coordenadas | Identificación |
| Norte UTM (m) | 5897498.32 |
| Este UTM (m) | 731537.68 |
| Cota M.S.N.M (m) | 130 |
| Latitud | 37° 2'24.73"S |
| Longitud | 72°23'47.89"O |

## CAMINO DE ACCESO A LA OBRA

El proyecto se ubica en la Subestación Cabrero, la cual se encuentra ubicada en la comuna de Cabrero, Región del Biobío. Se accede a ella a través de la calle de servicio de la Ruta 146, aproximadamente a 2,3km al Oeste de la Ruta 5 Sur.



*Ilustración 2. Camino de acceso a la Obra.*

## CONDICIONES CLIMÁTICAS DE DISEÑO

Para el diseño de las instalaciones se deben considerar las siguientes condiciones extremas:

*Tabla 6. Condiciones climáticas extremas de diseño*

| Descripción | Valor | Unidad |
| --- | --- | --- |
| Clima | Mediterráneo | - |
| Altura sobre el nivel del mar | 130 | m.s.n.m. |
| Temperatura máxima del aire ambiente | 30 | °C |
| Temperatura media máxima diaria del aire | 20 | °C |
| Temperatura mínima del aire ambiente | 0 | °C |
| Velocidad del viento Máxima | 100 | km/h |
| Humedad relativa | 80 | % |
| Radiación solar | 1004 | W/m2 |
| Nivel de contaminación según IEC 815, ingresar USCD de acuerdo estándar vigente | “d” 43,3 | mm/kV |
| Nivel ceráunico | 5 | - |

# DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS OBRAS Y SERVICIOS

## LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

No aplica.

*Tabla 7. Información de instalaciones y equipos a reemplazar – Líneas en Alta Tensión*

| Nombre de la S/E ubicada en el extremo remoto | Propietario de la S/E | Equipo a reemplazar | Cantidad |
| --- | --- | --- | --- |
| N/A | N/A | N/A | N/A |

## BARRAS DE ALTA TENSIÓN

No aplica.

## DIAGONALES / PAÑOS EN ALTA TENSIÓN

La obra considera las posiciones que se detallan a continuación:

* Paño BT3: Considera el diseño, suministro, construcción y montaje de los siguientes equipos:
  + 3 transformadores de corriente 66kV, 150-300/1-1-1-1-1A 3x5P20, 15VA+2xCL0.2 ≤ FS5 2.5VA
  + 1 interruptor de poder 66kV, 1250A, 40kA, accionamiento tripolar, BIL 325kV.
  + 1 desconectador tripolar vertical motorizado 66kV, S/PAT, 1250A, 40kA, BIL 325kV.

Los requerimientos específicos para los equipos primarios se encuentran en las siguientes ETG:

* ETG-OAE07 STS\_ITRR\_066-0220\_Interruptor AT
* ETG-OAE07 STS\_SSCC\_066-0220\_Desconectador AT
* ETG-OAE07 STS\_TTCC\_066-0220\_TTCC AT

Se deberán considerar todas las funciones de control, protección y medición de este nuevo paño indicados en plano unilineal. Junto con los equipos primarios, se debe incluir conductores, conectores, cadenas de anclaje, suspensión y herrajes, conexiones a tierra, y cualquier otro elemento necesario derivado del montaje para el funcionamiento de estos equipos primarios, de igual forma el ADJUDICATARIO debe considerar todas las obras civiles, montaje de estructuras y terminaciones en patio que se sean necesarias. Si existen canalizaciones u otro elemento que interfieren con este paño será responsabilidad del ADJUDICATARIO el traslado o retiro si está en desuso.

*Tabla 8. Información de instalaciones y equipos a reemplazar – Diagonales/Paños en AT*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Identificación de la diagonal/paño | Equipo a reemplazar | Cantidad |
| N/A | N/A | N/A |

## TRANSFORMADORES DE PODER Y REACTORES

El proyecto contempla el diseño, suministro, construcción y montaje del siguiente equipo:

* Un (1) Transformador de poder 69/24kV, 22,5-30 MVA KNAN-KNAF (aceite vegetal), con Cambiador de derivación bajo carga (CDBC). Incluye pararrayos AT-MT clase 4 con contador de descargas.

La habilitación del nuevo transformador, sin ser exhaustivo, considera los siguientes trabajos:

* Construcción de fundación para el transformador de poder con pileta de control de derrames.
* Construcción de un muro cortafuegos asociado a la sala de celdas 23kV proyectada.
* Verificación del cumplimiento de “Medidas de seguridad en la instalación de transformadores de poder” en Pliego Técnico Normativo RPTD N°08.
* Tendido de conductores superiores con su ferretería y conductores para conexión entre equipos.
* Instalación de pararrayos por el lado de alta tensión clase 4 con contadores de descargas.
* Instalación de pararrayos por el lado de baja tensión clase 4 con contadores de descargas.

Los requerimientos específicos se encuentran en las siguientes ETG:

ETG-OAE07 STS\_TRAF\_0069/0023\_15-30\_Traf Poder

Junto con la instalación del transformador, debe considerarse los conectores, aislación, herraje, conexionado del nuevo equipo y todas las puestas a tierra que considera el transformador.

El ADJUDICATARIO debe considerar posibilidad de existencias de interferencias debajo del piso como cámaras, canalizaciones de cables de control, malla puesta tierra u otro elemento que interfiera con la ampliación. Si existen canalizaciones u otro elemento que interfieren con este paño, estas deben trasladarse o retirarse si está en desuso.

## BARRAS Y PAÑOS DE MEDIA TENSIÓN

Los alcances para las barras y paños de MT se detallan a continuación:

* Instalación de nueva Barra de 23kV sección N°2, en configuración barra simple, tecnología en celdas de media tensión del tipo híbrida (HIS) indoor, capacidad de barra 1250A, 25kA compuesta por las siguientes celdas:
  + Paño ET3: 1 celda de entrada, compuesta por 1 interruptor 1250A, 3 transformadores de corriente 400-800/1-1-1-1A 2x5P20 5VA + 2xCl0.2 FS5 2.5VA, 3 pararrayos Clase 2, 19kV, 1 desconectador tripolar para puesta a tierra 25kA.
  + Paño ES: 1 celda de entrada, compuesta por 1 interruptor 1250A, 3 transformadores de corriente 400-800/1-1-1-1A 2x5P20 5VA + 2xCl0.2 FS5 2.5VA, 3 pararrayos Clase 2, 19kV, 1 desconectador tripolar para puesta a tierra 25kA.
  + Paño E6: 1 celda de salida, compuesta por 1 interruptor 630A, 3 transformadores de corriente 200-400/1-1-1A 2x5P20 5VA + 1xCl0.2 FS5 2.5VA, 3 pararrayos Clase 2, 19kV, 1 desconectador tripolar para puesta a tierra 25kA.
  + Paño E7: 1 celda de salida, compuesta por 1 interruptor 630A, 3 transformadores de corriente 200-400/1-1-1A 2x5P20 5VA + 1xCl0.2 FS5 2.5VA, 3 pararrayos Clase 2, 19kV, 1 desconectador tripolar para puesta a tierra 25kA.
  + Paño E8: 1 celda de salida, compuesta por 1 interruptor 630A, 3 transformadores de corriente 200-400/1-1-1A 2x5P20 5VA + 1xCl0.2 FS5 2.5VA, 3 pararrayos Clase 2, 19kV, 1 desconectador tripolar para puesta a tierra 25kA.
  + Paño E9: 1 celda de salida, compuesta por 1 interruptor 630A, 3 transformadores de corriente 200-400/1-1-1A 2x5P20 5VA + 1xCl0.2 FS5 2.5VA, 3 pararrayos Clase 2, 19kV, 1 desconectador tripolar para puesta a tierra 25kA.
  + Paño ESA2: 1 celda para Servicios Auxiliares, compuesta por 1 desconectador fusible 200A, 25kA, 1 desconectador tripolar para puesta a tierra 25kA.
  + Paño ETPB2: 1 celda para medida de potenciales, compuesta por 1 desconectador fusible 200A, 25kA, 3 transformadores de potencial 23/√3 / 0.115/√3 0.115/√3 0.115/√3 kV, 1x3P 7.5VA + 2xCl0.2.
  + TR-SSAA2: Instalación de un transformador para servicios auxiliares tipo Pad-Mounted, 23/0.4-0.23kV Dyn1 capacidad 75kA (por confirmar en ingeniería).
  + Futuro: Espacio en sala de celdas para la instalación de al menos 2 celdas de salida para alimentadores futuros.

Nota: El burden de los TTCC y TTPP deberá ser confirmado con la memoria de cargabilidad y saturación.

* En barra 23kV sección N°1 existente se considera lo siguiente:
  + Paño ES: Instalación de 1 desconectador tripolar motorizado 630A, 25kA. Ubicado en cabecera de la estructura tipo parrón existente.

La obra no considera reemplazo de equipamiento existente.

Los requerimientos específicos para los equipos primarios se encuentran en las siguientes ETG:

* ETG-OAE07 STS\_SWG\_13,8-0023\_SWG MT
* ETG-OAE07 STS\_SSCC\_13,8-0023\_Desconectador MT

## TRASLADO o reconfiguración DE ALIMENTADORES

No aplica.

*Tabla 9. Información de los alimentadores a trasladar o reconfigurar*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nombre del Alimentador | Posición actual | Nueva posición |
| N/A | N/A | N/A |

Finalmente, debe tener presente que la cantidad de posiciones afectas a la reconfiguración de alimentadores corresponde al número total de posiciones que indique el decreto que fija las Obras de Ampliación correspondiente a este proceso licitatorio.

## EQUIPOS DE COMPENSACIÓN DE POTENCIA REACTIVA (CER/STATCOM/SVC PLUS/BBCC)

No aplica.

## SISTEMA DE CONTROL, PROTECCIONES, TELECONTROL, SCADA Y MEDIDAS

El ADJUDICATARIO deberá instalar y realizar todas las modificaciones y ampliaciones que sean necesarias en los sistemas de control, protecciones, teleprotecciones, SCADA, y Telecomunicaciones existentes en la instalación de las nuevas obras, considerandos las ETG entregadas por el PROPIETARIO y la Norma técnica vigente.

El armario de protección diferencial de barras se debe reutilizar y se deben considerar las adecuaciones necesarias para incorporar el nuevo paño a la protección existente, la protección cuenta con entradas análogas y digitales y salidas disponibles para la implementación. Además, se debe realizar modificación en paños existentes para habilitar la función de falla de interruptor.

El ADJUDICATARIO deberá considerar dentro de su alcance la integración a todos los niveles de control y supervisión superiores, hasta el SCADA del Coordinador Eléctrico Nacional de las nuevas instalaciones que se pondrán en servicio, según sea solicitado por dicha entidad. Incluyendo el levantamiento, diseño, fabricación, suministro, montaje, pruebas y puesta en servicio de todo el sistema de control y protecciones eléctricas. Además del desarrollo de todos los estudios como los estudios de diseño e interconexión, de ajuste y parametrización de las nuevas protecciones y el entorno.

Siendo más explícitos aún, para cada sistema se requerirá:

* Sistema de control: para el sistema de control, se dispondrá de los siguientes niveles:
  + Nivel 0: Desde los elementos de comando propios de los equipos (interruptor, desconectadores, celdas) que permitan el cierre y apertura local de éstos mediante comando eléctrico como mecánico (manivela), con los enclavamientos tradicionales en estos equipos.
  + Nivel 1: Control remoto para los paños de la S/E Cabrero se realizará desde la Sala de Control y Sala de Celdas, específicamente desde los elementos de comando ubicados en el armario propio de cada paño en la sala de control y en los elementos de comando ubicados en el compartimento de baja tensión de las celdas en sala de celdas.
  + Nivel 2: Control remoto desde la S/E Cabrero se realizará desde la sala de control, específicamente desde la nueva IHM, en la sala de control.
  + Nivel 3: Control Remoto desde el Centro de Control y Transmisión de SAESA, así como desde el Coordinador, se realizará la supervisión de las variables principales. Este Control deberá ser habilitado mediante el control Local-Remoto implementado en la Sala de control de la subestación, específicamente en el armario SCADA.

Se deben realizar todos los trabajos de control necesarios a partir de la ingeniería de detalle que el ADJUDICATARIO realice a basadas en ETG que entregue el Propietario, Norma Chilena y NTSyCS. Los sistemas de control deben permitir realizar el control desde paneles o tableros /local y remoto. En general, los trabajos deben considerar:

-Levantamiento de ingenieria para intervención en paños existentes de la subestación.

- Elaboración de permisos de trabajo

-Montaje y anclaje de tableros. Considerar tableros con puerta frontal y posterior.

- Puesta a tierra de tableros

- Montaje de equipos

- Tendido de cables

- Montaje equipos de comunicaciones

- Montaje, pruebas y puesta en marcha bancos de baterías y cargadores

- Tendido de FO y cables FTP

- Tendido y conexionado cables RG-59 para sincronización IRG-B de equipos.

- Alambrado de tableros

- Alambrados remotos de equipos

- Pruebas de aislamiento cables de control

- Pruebas punto a punto

- Pruebas de control

- Pruebas de inyección secundaria

- Pruebas de inyección primaria

- Pruebas de cortocircuito para transformadores

- Pruebas de estabilidad para protecciones diferenciales de barra

- Pruebas de nivel de control 0, 1, 2 y 3

- Pruebas SITR con el CEN.

- Marcado de cables

- Instalación de letreros y planchuelas

- Puesta en servicio

- Calibración y ajustes de guardamotores

- Ajustes de equipos de comunicaciones y control.

- Montaje, ajustes y alambrado de controladores de paño

- Control de alumbrado asociado a nuevas luminarias que se instalen.

- Ajustes, integración a la red de la subestación y pruebas de reguladores de tensión, analizadores de gases y monitores de temperatura digital.

- Calibración y auditoria de medidores

- Ajuste y puesta en servicio de regulador de tensión principal y de respaldo

- Integración de Analizador de gases a la plataforma del propietario.

El ADJUDICATARIO deberá sin limitarse a lo indicado realizar lo siguiente: los estudios de capacidad de los servicios auxiliares CA y CC, estudio de las modificaciones en el sistema de Control existente de la Subestación para la incorporación de los paños, adquirir los equipos, desarrollar el proyecto de control, instalación de equipos, realizar las canaletas y canalizaciones que corresponda así como las pruebas, protocolización de éstas y la Puesta en Servicio, para habilitar los paños.

* Sistema de protección: el sistema de protección abarca los siguientes puntos:
  + La especificación, adquisición, proyecto, instalación, habilitación, pruebas, protocolización y puesta en servicio del sistema de protección, en S/E Cabrero.
  + Estudio de Ajuste de Protecciones y la modificación de la configuración, ajustes y protocolización para la incorporación de las nuevas protecciones correspondiente a paños de transformación y alimentadores de media tensión. Se debe considerar las modificaciones de ajustes y protocolización a los paños existentes de la subestación en caso de exigirse. Las protecciones estarán ubicadas en la ampliación de la Sala de Control y sala de celdas proyectadas en la Subestación.
  + Especificación, suministro, instalación, pruebas y protocolización de las vías de comunicación de las protecciones.
  + El proyecto de aplicación de protecciones se debe realizar considerando la configuración de protecciones existente en la S/E Cabrero y lo indicado en el documento de Estandarización de Sistemas de Control, Protecciones, Comunicaciones y Medida” del PROPIETARIO.
  + En las Protecciones se debe considerar la instalación de Blocks de Pruebas en las vías de Tensión y Corrientes. Además, se debe considerar block de pruebas tipo cuchillas FT para Señales de Apertura de Interruptor y Partida de Protecciones de Falla de Interruptor. Los blocks de pruebas deben ser sometidos a aprobación del PROPIETARIO.
  + El suministro de equipamiento de protección, control y comunicaciones debe ser acorde a los estándares utilizados por el propietario, por este motivo los suministros deben ser sometidos a aprobación del PROPIETARIO.
  + Las Protecciones se deben conectar a un nuevo sistema de sincronización horaria (GPS) en la Sala de Control proyectada.
  + Cada protección de MT debe tener la función de EDAC y df/dt y cumplir exigencias según normas técnicas vigentes para este tipo de esquemas.
  + El adjudicatario deberá implementar lógica adaptiva en barra existente y nueva para la protección de barras de media tensión y deberá considerar levantamiento, ingenieria, suministros y pruebas necesarias para realizar la actividad.
  + El adjudicatario deberá ampliar cajas de agrupamiento de potenciales de barra existentes para la incorporación de los nuevos paños considerando levantamientos, ingenieria, suministros y puesta en servicio.
  + Se deberá integrar la Lectura Remota de estas protecciones al sistema existente en la S/E Cabrero según documento de arquitectura de Control, Protección, medida y Telecomunicaciones. Para llevar a cabo la integración de los nuevos equipos, se deberá considerar la interconexión de la red existente de la subestación con la red del proyecto de ampliación indicado en estas bases, para esto se debe considerar toda la ingenieria, suministros y pruebas para realizar la interconexión de la red de comunicaciones de la sala de la ampliación con la sala de control existente.
  + El ADJUDICATARIO deberá contratar una empresa validada por grupo Saesa para la configuración, integración y pruebas de señales al Scada del propietario.
  + Para el desarrollo del proyecto de la presente obra el ADJUDICATARIO deberá considerar los planos y diseños de los circuitos conforme a los planos existentes en esta Subestación.
  + Será responsabilidad del ADJUDICATARIO reunir y analizar los antecedentes (fundamentalmente planos) requeridos de la S/E Cabrero, verificar la vigencia actualizada de éstos para su utilización en el proyecto.
  + El ADJUDICATARIO deberá conforme a lo indicado precedentemente, sin limitarse a lo indicado realizar lo siguiente: los estudios de capacidad de los servicios auxiliares C.A y C.C, estudio de las modificaciones en el sistema de Control existente de la Subestación para la incorporación de los nuevos equipos, adquirir los equipos, desarrollar el proyecto de control, instalación de equipos, realizar las canaletas y canalizaciones que corresponda así como las pruebas, protocolización de éstas y la Puesta en Servicio.
* Sistema de medida de facturación y calidad de energía: el sistema abarca los siguientes puntos:
  + El equipo de medición de facturación debe ser capaz de poder integrarse a la plataforma de gestión de medida que utiliza el propietario de la instalación.
  + El suministro de equipos de facturación y de calidad de energía debe ser sometido a la aprobación del PROPIETARIO ya que este equipamiento debe ser compatible con la plataforma existente.
  + El adjudicatario debe considerar todos requerimientos solicitados por la norma técnica y anexos para la incorporación de los equipos a las plataformas de trasferencias económicas del CEN y del propietario.
* SCADA: Se contempla un (1) gateway nuevo, a ser incorporados en el armario SCADA nuevo. Estos equipos deberán tener características iguales o superiores a los existentes en la subestación, la RTU o gateway debe ser sometida a la aprobación del PROPIETARIO. De igual forma, el ADJUDICATORIO debe contemplar un nuevo sistema de control centralizado local IHM para la ampliación de la S/E Cabrero.

Los dispositivos de control y protección a integrar en el sistema de control local y Gateway deberán poseer las siguientes interfaces:

* Puertos ethernet compatible con protocolo PRP para integración al switch de comunicación de la subestación mediante el protocolo DNP 3.0 y IEC 61850 sobre TCP/IP para integración al sistema de gestión de protecciones, y a los equipos RTU o Gateway.
* Puerto para la conexión directa de un computador para gestión local.
* Puerto IRIG-B para sincronización de tiempo.
* Gabinetes de Control, Protección, Medida & SCADA

A continuación, se mencionan los gabinetes considerados para el proyecto asociados a control, protección y medidas y sus principales equipos:

* + Gabinete SCADA compuesto por:
    - Un Reloj GPS.
    - Dos switches de comunicaciones.
    - Un Gateway
    - Una HMI
    - Un Redbox medidores
  + Gabinete control y medida T3 compuesto por:
    - Un controlador para el transformador y paño BT3.
    - Dos medidores de facturación de paños BT3 y ET3.
  + Gabinete de protección T3 compuesto por:
    - Una protección principal paño BT3.
    - Una protección secundaria paño BT3 con funciones de control de respaldo.
  + Protección de paños 23kV E6/E7/E8/E9/ES/ET3 ubicadas en compartimento de baja tensión de las celdas cada uno compuesto por:
    - Equipos de protección y control integrado en el mismo relé. Estos equipos serán parte integral del suministro de las celdas de 23kV.
    - Dos switches de comunicaciones ubicados en alguna de las celdas
  + Gabinete de medida 23kV E6/E7/E8/E9 compuesto por:
    - Cuatro medidores de facturación y de calidad de energía para alimentadores, con espacio para 2 equipos futuros.
  + Gabinete de control de SSAA compuesto por:
    - Un equipo de Control de SSAA.
    - Medidor de Servicios auxiliares de corriente alterna

De igual forma, será responsabilidad del ADJUDICATARIO considerar el suministro de equipo regulador de tensión de transformador, switch de comunicaciones para transformador y de cajas resumen de TC, TP y de calefacción para equipos de patio.

Los requerimientos específicos se encontrarán en las siguientes ETG:

* ETG-OAE07 Criterio de Diseño Control, Protecciones y Comunicaciones
* ETG-OA07.06 Suministros de equipos de control y protecciones
* ETG-OA07.10 Suministro de Telecomunicaciones
* ETG-OA07.15 Montaje Equipos de Control y Protecciones
* ETG-OA07.18 Montaje de Sistema de Telecomunicaciones

## INSTALACIONES COMUNES

En esta sección se presentan los requerimientos asociados a las instalaciones comunes de la S/E.

### Servicios Auxiliares

Se considera la instalación de un nuevo transformador de 75 kVA (por verificar en el desarrollo de la ingeniería) tipo Pad-Mounted, el cual deberá ser diseñado, suministrado, transportado, montado, alambrado y conexionado por parte del ADJUDICATARIO. De la misma forma será responsable verificar la capacidad de los bancos de baterías y el cargador proyectados, considerando el proyecto actual y las futuras ampliaciones consideradas según el proyecto.

Los niveles de tensión de los tableros deberán ser acorde a la alimentación que requiere cada uno de los elementos y/o equipos que forman parte del proyecto, por lo cual, forma parte de las responsabilidades del ADJUDICATARIO definir los niveles de tensión requeridos según la alimentación que requieran los elementos, equipos, sistemas, etc., asociados al presente proyecto, tanto en corriente alterna como corriente continua. Será responsabilidad del ADJUDICATARIO a evaluar en la ingeniería de detalles verificar que la actual sala de Sala de Control y Protección cuenta con la suficiente capacidad para los futuros alimentadores descritos en el decreto.

##### Servicios auxiliares de corriente alterna y Generador de Emergencia

El ADJUDICATARIO deberá realizar los diseños, suministros, montajes y pruebas de los Tableros de Distribución de Servicios auxiliares de C.A 380/220 Vca nuevos, para alimentar las necesidades de los nuevos equipos primarios que sean requeridos por las obras, adicionalmente deberá incluir la ingeniería y las obras necesarias.

Así mismo, el ADJUDICATARIO deberá contemplar el diseño, suministro, tendido, pruebas y puesta en servicio de todos los cables alimentadores de los servicios auxiliares para control, alumbrado y fuerza de los equipos a desarrollar bajo el alcance de estas obras.

El ADJUDICATARIO deberá considera los criterios de diseño de subestaciones que forman parte de las Especificaciones Técnicas Generales del PROPIETARIO, a fin de realizar sus diseños de acuerdo con el estándar requerido por el PROPIETARIO.

De igual forma, el ADJUDICATARIO deberá considerar el diseño, suministro, montaje de un grupo generador de manera de satisfacer las cargas esenciales de los SSAA CA.

Por último, los nuevos SSAA deberán ser normalizados según lo expuesto en el Anexo de la Norma técnica vigente.

##### Servicios Auxiliares de Corriente Continua

El ADJUDICATARIO debe considerar, para efectos de sus diseños e implementación, lo siguiente:

* Tablero de distribución de CC: Se debe considerar un o más tableros de distribución de corriente continua de 125 Vcc en la nueva sala de control considerando el proyecto actual y las futuras ampliaciones consideras en 23kV.
* Banco y Cargador de baterías: Se deberá considerar el suministro de bancos de baterías sellado según lo indicado en norma técnica vigente, libre de mantenimiento asociado a dos cargadores de baterías.

El sistema de alimentación de SSAA de 125 Vcc existente para los Sistemas de Control y Protecciones corresponde a un esquema normalizado de Banco de Baterías estacionarias de 125 Vcc, con Cargador de Baterías y Tablero de Distribución en 125 Vcc, con todos los elementos de control, protecciones y medidas.

El ADJUDICATARIO deberá considerar los criterios de diseño de subestaciones que forman parte de las Especificaciones Técnicas Generales del PROPIETARIO, a fin de realizar sus diseños de acuerdo con el estándar requerido por el PROPIETARIO.

Sin perjuicio de lo indicado, los nuevos SSAA deberán ser normalizados según lo expuesto en el Anexo de la Norma técnica vigente.

### Sistemas de Alumbrado Exterior y Enchufes del Patio

El ADJUDICATARIO debe contemplar el diseño, suministro requerido (luminarias completas, fundación de luminarias, enchufes, canalizaciones, conductores, postes, etc.), tendido, montaje, pruebas y puesta en servicio del sistema de alumbrado y enchufes requerido para las obras incluidas en el contrato.

Para efectos del diseño del sistema de alumbrado, el ADJUDICATARIO debe considerar obtener un promedio mínimo de 100 lux en plano vertical y 20 lux en plano horizontal, en las zonas de patio donde sea requerida la instalación de equipos nuevos.

El ADJUDICATARIO deberá suministrar interruptores limitadores de corriente para proteger los circuitos de alumbrado y los circuitos de los enchufes monofásicos y trifásicos. Estos circuitos deberán tener además protección contra fallas a tierra mediante interruptores diferenciales de 30mA. La protección deberá limitar el cortocircuito a un valor máximo de 16 kA en los circuitos de alumbrado y enchufes monofásicos y trifásicos.

Será responsabilidad del ADJUDICATARIO la determinación de la cantidad, tipo y ubicación de las luminarias necesarias para que las nuevas instalaciones cuenten con la iluminación necesaria para su operación y mantenimiento, como también el fiel cumplimiento de la normativa vigente y las especificaciones técnicas del PROPIETARIO. Por otro lado, los enchufes de patio deberán disponerse de tal modo que se eviten o se reduzcan al mínimo las interferencias con la obra civil y con los equipos primarios de la obra. La disposición deberá permitir el fácil acceso para trabajos de mantenimiento.

Cada circuito se deberá dimensionar con una reserva de 30% para cubrir eventuales ampliaciones futuras.

Los requerimientos específicos se encuentran en las siguientes ETG:

* ETG-24\_266\_OA-E07.04\_0 Criterios de Diseño Eléctrico Subestaciones
* Pliego RIC N°10

### Sistema de Puesta a Tierra

##### Malla de Puesta a Tierra

En la etapa de ingeniería se deberá verificar la ampliación de la malla existente para las nuevas instalaciones, considerando las modificaciones al sistema existente en caso de que el estudio correspondiente así lo indique. La ampliación y las modificaciones, de aplicar, serán construidas y diseñadas conforme las normas vigentes y teniendo en cuenta las medidas de resistividad que se realizarán en el terreno. A esta malla serán conectados todos los equipos, estructuras y cierro metálico de la subestación.

Todas las cajas de control de los equipos y cualquier armario y/o caja metálica instalada en el patio de subestación serán conectados a la malla de tierra.

En la sala de control serán conectados a la malla de tierra todos los armarios de control, protección y medida, armarios de comunicaciones y los tableros de servicios auxiliares, para este efecto se tenderá un cable de cobre en el interior de la canaleta para cables de control que recorre las dependencias de la sala de control.

En la sala de celdas serán conectados a la malla de tierra todas las celdas según lo indique el fabricante, los tableros y canalizaciones. Para este efecto se tenderá un anillo de cable de cobre en el interior del foso de la sala de celdas unido a la malla principal en al menos 2 puntos.

De igual manera cualquier soporte de cables o de bandeja de cables que sean instalados en las canaletas del patio también será conectado a la malla de tierra.

Además, deberá realizar un estudio que verifique la capacidad de la malla completa de la Subestación Cabrero de acuerdo con las condiciones sistémicas indicadas por el Coordinador. El diseño de la malla y conexiones deberán cumplir con lo establecido en los siguientes documentos:

* ETG-24\_266\_OA-E07.04\_0 Criterios de Diseño Eléctrico Subestaciones
* ETG-OA07.03 Diseño de Obras
* Norma IEEE Std. 80.
* RPTD N°6.

Sin desmedro de lo anterior, el ADJUDICATARIO deberá considerar el Anexo Técnico, Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión, aprobado según Resolución Exenta 347 del 08 de septiembre de 2020, en particular el Artículo 29, Sistema de Puesta a Tierra" El ADJUDICATARIO deberá realizar las mediciones de resistividad necesarias para llevar a cabo el estudio de malla de puesta a tierra necesario.

Todas las estructuras metálicas, incluidas las estructuras del patio, los cercos metálicos perimetrales, postes y en general todas las instalaciones en las cuales se podría ver afectada una persona por voltajes de paso y de contacto superiores a los permitidos, deberán aterrizarse en forma directa a la malla base.

El ADJUDICATARIO deberá realizar las mediciones de resistencia de la malla existente y terminada, así como las mediciones de voltaje de paso y contacto, las que deberán ser acorde con lo calculado. En caso contrario, se deberán realizar las modificaciones al diseño que sean necesarias.

Se entregará al ADJUDICATARIO, una vez adjudicado el Contrato, los planos de la malla de puesta a tierra de la S/E Cabrero.

Sera responsabilidad del ADJUDICATARIO que la malla de puesta a tierra asegure el cumplimiento normativo de acuerdo con lo señalado en el artículo 3-3, literal c) de la NT de SyCS y en el artículo 10 literal b) del Anexo Técnico “Calculo del Nivel Máximo de Cortocircuito”, ambos en versión vigente a la fecha de publicación del plan de expansión 2020. Además, debe considerarse que es responsabilidad del PROPIETARIO que el estado de la malla de tierra existente se encuentre en cumplimiento normativo, en particular en lo referente a las exigencias impuestas en el artículo 3-3, literal c) de la NT de SyCS, y en el artículo 10 literal b) del Anexo Técnico “Calculo del Nivel Máximo de Cortocircuito” en sus versiones vigentes según se indica anteriormente.

##### Malla de puesta a tierra aérea

El ADJUDICATARIO, deberá considerar la construcción del sistema de malla de puesta a tierra área en la zona proyectada y si la memoria de cálculo lo define deberá considerar construir malla puesta a tierra área en la zona existe de la SE Cabrero (actualmente subestación sin malla puesta a tierra área), con el objetivo de proteger los nuevos equipos a instalar en patio 66kV y el nuevo patio de 23kV a instalar contra descargas atmosféricas.

En consideración a las características de las instalaciones existentes, el ADJUDICATARIO deberá considerar en su diseño el uso de puntas Franklin o pararrayos tipo PCB.

Los requerimientos específicos se encontrarán en la siguiente ETG:

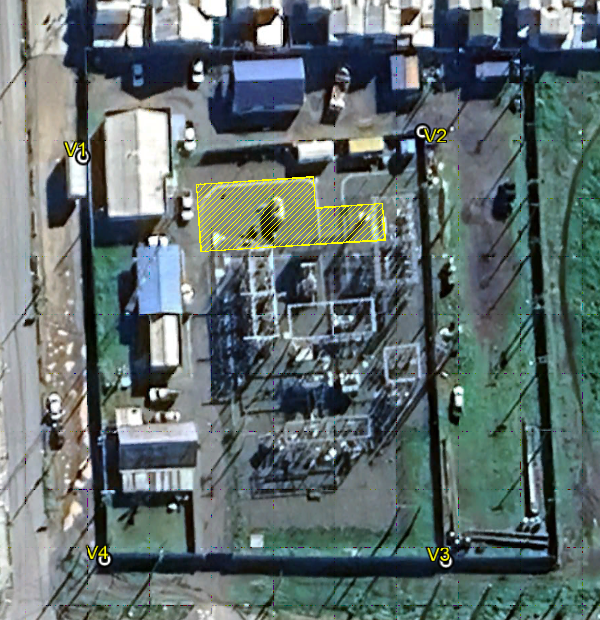
* ETG-24\_266\_OA-E07.04\_0 Criterios de Diseño Eléctrico Subestaciones

### Terrenos

La subestación cuenta con el terreno disponible suficiente para la ejecución del proyecto en las condiciones planteadas en la presente especificación, por lo cual no se debe considerar la compra de terrenos para emplazar las instalaciones definitivas en la S/E Cabrero.

*Tabla 10. Cuadro con información para compra de terreno*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Compra de terreno** | **Superficie estimada [m2]** | **Nombre del Propietario** |
| No | N/A | N/A |

**

*Ilustración 3. Terreno destinado al emplazamiento de la OA.*

*Tabla 11. Coordenadas geográficas referenciales del Proyecto*

| **N° de vértice** | **Coordenadas** | | | **Cota** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Coordenadas UTM Este** | **Coordenadas UTM Norte** | **Zona** |
| V1 | 731500 | 5897539 | 18H | 130msnm |
| V2 | 731561 | 5897542 | 18H | 130msnm |
| V3 | 731563 | 5897465 | 18H | 130msnm |
| V4 | 731502 | 5897467 | 18H | 130msnm |

### Plataforma

La plataforma para el desarrollo del proyecto se encuentra disponible, sin embargo, el ADJUDICATARIO deberá realizar la preparación de esta, lo que implica su nivelación, retirando todo material superficial que no corresponda.

El desarrollo de la ingeniería de detalle deberá verificar la pendiente necesaria para la evacuación de las aguas lluvias, y las obras necesarias que indique la mecánica de suelos para el adecuado control de los escurrimientos de agua, tales como drenajes, cámaras, obras de arte, defensas, encauzamientos, etc.

El material que sea retirado debido a los trabajos deberá ser depositado en botaderos autorizados bajo la exclusiva responsabilidad y cargo del ADJUDICATARIO. Una vez concluidos los trabajos, se deberá restablecer la capa de acabado de patio en gravilla, según sea la recomendación del estudio de puesta a tierra.

### Instalación de Faenas

La subestación no cuenta con espacio disponible para una instalación de faenas, por lo que es responsabilidad del ADJUDICATARIO considerar todas las instalaciones temporales en algún sitio disponible al exterior de la situación de la subestación.

*Tabla 12. Cuadro con información asociada a la disposición de la Instalación de Faenas* ***(Referencial)***

| **Ubicación de la IF** | **Superficie estimada [m2]** | **Plano de referencia** | **Propietario** |
| --- | --- | --- | --- |
| Al interior de la S/E | 0 | N/A | N/A |
| Al exterior de la S/E **(Referencial)** | 1000 | N/A | Desconocido |

**

ÁREA IF

*Ilustración 4. Ubicación referencial de la IF.*

Para más información respecto del suministro de los Servicios Básicos asociados a la Instalación de Faenas, consultar la BEOA.

### Caminos Interiores y exteriores y accesos (vialidad).

El servicio no contempla modificaciones a la vialidad existente.

Los caminos interiores o de acceso que sean intervenidos por el proyecto, deberán reconstruirse, ampliarse o modificar su traza de forma de mantener las prestaciones y estándar existente previo al desarrollo de las obras.

En caso de que corresponda alguna modificación, El ADJUDICATARIO deberá desarrollar los caminos según las especificaciones expuestas en:

* ETG-OA07.03 Diseño de Obras
* ETG-24\_266\_OA\_E07.06\_0 Criterio de Diseño Civil

El adjudicatario deberá realizar un acceso provisorio exclusivo para la etapa de construcción. Una vez finalizada la construcción se deberá normalizar el área intervenida para el nuevo acceso.

### Cerco Interior Patio A.T

El ADJUDICATARIO deberá ampliar el cerco interior de los patios de 66kV y 23 kV, en las zonas donde se desarrollen trabajos bajo el alcance de esta obra. Todos los cercos interiores deben considerarse metálicos tipo ACMAFOR.

Todos los patios de maniobras deben ser cercados mediante una malla modular galvanizada, la cual está conformada por paneles rígidos de mallas electrosoldadas con nervaduras de refuerzo, postes de sección cuadrada y accesorios de fijación, con la finalidad de mantenerse cerrados por razones de seguridad, con una longitud aproximada que puede ser estimada a partir de lo mostrado en plano de planta, adjunto en las presentes Bases Técnicas.

Cada módulo del cerco debe quedar conectado a la malla de puesta a tierra base a través de un conductor de cobre desnudo de una sección mínima de 2/0 AWG.

Las fundaciones de los postes deberán resistir la demanda estructural del cercado. El diseño y construcción de los cercos deberá cumplir con lo establecido en:

* ETG-24\_266\_OA\_E07.06\_0 Criterio de Diseño Civil

Se entregará al ADJUDICATARIO, posterior a la adjudicación del proyecto, los planos existentes que disponga el PROPIETARIO. En caso de no disponer de planos, será comunicado por el PROPIETARIO al inicio del proyecto y el ADJUDICATARIO deberá realizar el levantamiento de información que corresponda para dar cumplimiento al alcance del proyecto.

### Cierre Perimetral, Puertas y Portones

El adjudicatario deberá realizar un acceso provisorio exclusivo para la etapa de construcción. Una vez finalizada la construcción se deberá normalizar el área intervenida para el nuevo acceso.

### Sistemas Técnico de Seguridad y Televigilancia (Sala de Control y Áreas exteriores)

No aplica.

### Canalizaciones, Cámaras, Trincheras (Canaletas) y Bancos de Ductos de Patios

El ADJUDICATARIO deberá contemplar para el proyecto la construcción y/o ampliación de todas las canalizaciones necesarias para el tendido de los cables de control, fuerza, alumbrado, comunicaciones, desde y hacia la sala de control de los nuevos equipos primarios a incorporar.

Se deberá incluir en el suministro todas las estructuras y cualquier otro elemento de apoyo, sujeción y protección de los cables y conductores eléctricos.

El ADJUDICATARIO tendrá la responsabilidad de definir las características y las cantidades de: ductos, bandejas, escalerillas, soportes y, en general, las cantidades de todos los elementos que se requieran para ejecutar todas las canalizaciones eléctricas, estas serán las obtenidas en los estudios de diseño realizados en la etapa de ingeniería.

El ADJUDICATARIO deberá considerar diseños que impidan la acumulación de agua en las canalizaciones, así como los sellos y obturaciones necesarias que impidan el acceso de roedores y animales pequeños, y la transferencia de humo o gases hacia o desde la sala de control.

El diseño deberá contemplar canalizaciones independientes para los cables de fuerza, control, telecomunicaciones y fibra óptica, o permitir una segregación adecuada para dichos servicios en canalizaciones comunes.

Las canaletas proyectadas deberán empalmarse con las existentes donde sea necesario, asegurando su operatividad y evitando daños en los empalmes.

Las canaletas tendrán una sección interior mínima de 60 x 60 mm, con una bandeja ranurada o escalerilla en la parte superior para cables de baja tensión. Las canaletas deberán llevar un cable de tierra desnudo en uno de sus bordes superiores y aterrizados (Conectados a la malla de puesta a tierra de la Subestación) cada 20 metros.

Por último, las canalizaciones y cámaras a construir o modificar, deberán considerar un sistema de evacuación de aguas hacia el sistema de drenajes de la plataforma del proyecto.

Los requerimientos específicos se encuentran en las siguientes ETG:

* ETG-24\_266\_OA-E07.04\_0 Criterios de Diseño Eléctrico Subestaciones
* ETG-24\_266\_OA\_E07.06\_0 Criterio de Diseño Civil

### Sala de Control o Sala de Servicios Generales, Sala de Celdas y/o Casetas

Se debe considerar una nueva Sala de Control y una Sala de Celdas de media tensión del tipo prefabricadas en conformidad con las especificaciones técnicas y/o planos desarrollados por el Mandante para estas aplicaciones y manteniendo en su totalidad los estándares actuales. Podrán formar parte de una misma edificación o ser diseñadas como estructuras independientes según se defina en el desarrollo de la ingeniería.

En la sala de control se incorporarán los nuevos armarios y gabinetes de control, así como también los armarios de protecciones, SSAA, etc. correspondientes al proyecto de ampliación en el patio de 66kV y 23kV.

En la sala de celdas se incorporarán los nuevos paños de media tensión compuestos por celdas de 23kV, además de los tableros asociados como fuerza, alumbrado y detección de incendios.

En el interior de las Salas de Control se contempla la construcción de canaletas de cables, las cuales se conectarán con la canaleta exterior del patio.

En el interior de las Salas de Celdas se deberá contemplar un foso que permita la distribución y acceso al tendido de cables aislados de media tensión.

El ADJUDICATARIO deberá incorporar en su oferta un “Layout” con la disposición de equipos al interior de cada sala.

La Sala de Control y sala de Celdas deberán cumplir con las siguientes características:

* El dimensionamiento de la sala de control debe considerar que las puertas de los armarios son de apertura frontal, por lo que el espacio interior de la sala debe ser tal que permita el tránsito del personal para la libre inspección y mantención de los equipos.
* El dimensionamiento de la sala de celdas debe considerar los requerimientos de distancias libres mínimas especificadas por el fabricante de las celdas, además de la posibilidad de la instalación de celdas futuras.
* La aislación térmica debe cumplir con la Nueva Reglamentación Térmica indicada en el manual de aplicación del MINVU.
* El montaje de los armarios en sala de control debe ser desplazado con respecto al eje de la canaleta para permitir el montaje de cables por la parte posterior de los armarios.
* En la sala de control se deberán considerar los accesos, que permitan el paso de cables y ductos hacia y desde canalizaciones exteriores.
* La Sala de celdas deberá considerar un foso para albergar los cables de media tensión además de proveer de un espacio para la distribución de los diferentes circuitos. Este foso será de dimensiones suficientes para el acceso ergonómico del personal, considerando un acceso adecuado desde el nivel de piso de la sala.
* En caso de considerar canaletas interiores para los armarios estos deberán cumplir los requerimientos de la normativa referenciada.
* Para evitar la acumulación del polvo en el interior de las Salas, que pudiera dañar los equipos electrónicos instalados, se debe considerar un tratamiento de afinado o de recubrimiento de las superficies de piso y muros. Este tratamiento debe ser propuesto por el ADJUDICATARIO.
* Todos los elementos metálicos deben tener un tratamiento anticorrosivo adecuado a las características del sector del emplazamiento de la obra.

El diseño de la sala de control debe incluir los tableros de SSAA y los nuevos cargadores y baterías para la distribución de CA y CC, que se conectarán a los tableros generales de SSAA de CA y CC.

### Foso de Recolector y Separador de Aceite

Deberá cumplir con lo establecido en los siguientes documentos:

* Anexo Técnico, Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión (versión enero 2025), aprobado según Resolución Exenta 347 del 08 de septiembre de 2020.
* Anexo Técnico, Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, aprobado según Resolución Exenta 41 del 24 de enero de 2025.
* RPTD N° 10 (5.8.3.d)
* IEC61936 Power installations exceeding 1 kV AC and 1,5 kV DC (8.8.1.3)

### Sistema de detección y extinción de incendios

La presente obra contempla implementación de sistemas de detección y extinción de incendios en la nueva Sala de control y en la Sala de Celdas 23kV.

Se deberá proveer de un sistema de alarma, detección y extinción de incendios dentro de cada Sala.

El sistema estará constituido, sin limitarse a ello, por una central o gabinete, detectores y un difusor de sonido.

Se utilizarán detectores de Humo del tipo Iónico, por su alta velocidad de repuesta y adecuados para la protección de espacios confinados y para detectar incendios de materiales sólidos que arden internamente, deberá considerarse una señal para indicación remota.

Se instalarán extintores de incendio basado en CO2, en la cantidad y capacidad establecidas en la etapa de la Ingeniería de detalle.

El diseño deberá cumplir con lo establecido en los siguientes documentos:

* ETG-24\_266\_OA-E07.04\_0 Criterios de Diseño Eléctrico Subestaciones.
* RPTD N°8.

### Drenajes

El sistema de drenaje en la zona donde estará ampliada la plataforma sobre la cual estarán instalados los nuevos equipos e instalaciones de la subestación; deberá asegurar que el agua de lluvia escurra lo más rápido y eficientemente posible, aprovechando la topografía y el drenaje natural del área. Para el diseño del sistema de drenaje a emplear deberá realizase el correspondiente estudio hidrológico, de manera de determinar los parámetros que condicionan el caudal de diseño (gasto de aguas de lluvia).

El drenaje de agua de lluvia podrá ser superficial o mediante un sistema de canales abiertos y/o cerrados. El proyecto del drenaje de agua de lluvia deberá ser coordinado con la ubicación de las trincheras, canalizaciones eléctricas, pasos peatonales, y vialidad interna de la subestación para asegurar que no exista interferencia entre ellos. Los canales abiertos se diseñarán en concreto armado y las dimensiones de estos se establecerán conforme a los cálculos hidráulicos correspondientes. El ADJUDICATARIO deberá considerar el diseño, construcción, conservación, modificación y operación de las redes que componen el sistema de drenaje de aguas lluvias producto de la construcción de las obras. El diseño civil y construcción del sistema de drenaje, deberá cumplir con lo establecido en las ETP y ETG respectivas.

## LISTADO DE EQUIPOS

### Resumen de equipos primarios

A continuación, se presenta el resumen asociado a equipos primarios del proyecto:

*Tabla 13. Cuadro resumen de equipamiento primario*

| **Equipos primarios** | **Cantidad** | **Nuevo/reutilizado/desincorporado** |
| --- | --- | --- |
| Transformador de Poder 69/24 kV 22.5/30MVA KNAN/KNAF con CTBC y pararrayos AT y MT | 1 | Nuevo |
| Interruptor de Poder 66kV, 1250A, 40kA | 1 | Nuevo |
| Transformador de Corriente 150-300/1-1-1-1-1A 3x5P20 15VA + 2xCl0.2 FS5 2.5VA. | 3 | Nuevo |
| Seccionador tripolar 66kV, 1250A, 40kA | 1 | Nuevo |
| Celda de entrada HIS 23kV, configuración barra simple 1250A, 25kA.  \_Interruptor 1250A, 25kA.  \_3 Transformadores de corriente 400-800/1-1-1-1A 2X5P20 10VA + 2xCl0.2 FS5 2.5VA  \_3 Pararrayos MCOV 19kV clase 2.  \_1 Desconectador tripolar para puesta a tierra 25kA. | 2 | Nuevo |
| Celda de salida HIS 23kV, configuración barra simple 1250A, 25kA.  \_Interruptor 630A, 25kA.  \_3 Transformadores de corriente 200-400/1-1-1A 2X5P20 10VA + 1xCl0.2 FS5 2.5VA  \_3 Pararrayos MCOV 19kV clase 2.  \_1 Desconectador tripolar para puesta a tierra 25kA. | 4 | Nuevo |
| Celda para SSAA HIS 23kV, configuración barra simple 1250A, 25kA.  \_1 Desconectador fusible 23kV, 200A, 25kA. | 1 | Nuevo |
| Celda de potenciales, HIS 23kV, configuración barra simple 1250A, 25kA.  \_1 Desconectador fusible 23kV, 200A, 25kA.  \_3 Transformadores de potencial 23/√3 / 0.115/√3 0.115/√3 0.115/√3 kV, 1x3P 7.5VA + 2xCl0.2. | 1 | Nuevo |
| Desconectador tripolar motorizado SPAT 23kV 630A, 26kA. | 1 | Nuevo |
| Transformador para SSAA tipo Pad-Mounted 23/0,4-0,23kV 75kVA | 1 | Nuevo |
| Grupo electrógeno. | 1 | Nuevo |

### Resumen de equipos asociados al Sistema de Control

A continuación, se presenta el resumen asociado a los sistemas de control del proyecto:

*Tabla 14. Cuadros resumen de equipamiento de control, comunicaciones y medidas.*

| **Gabinete de SCADA** | **Cantidad** | **Nuevo/reutilizado/desincorporado** |
| --- | --- | --- |
| Switch de comunicaciones | 2 | Nuevo |
| Reloj GPS | 1 | Nuevo |
| Gateway | 1 | Nuevo |
| Redbox Medidores | 1 | Nuevo |
| HMI | 1 | Nuevo |

| **Gabinete de Control y Medida Transformador N°3** | **Cantidad** | **Nuevo/reutilizado/desincorporado** |
| --- | --- | --- |
| Controlador de transformador y paño BT3 | 1 | Nuevo |
| Medidor de facturación paño BT3 | 1 | Nuevo |
| Medidor de facturación paño ET3 | 1 | Nuevo |

| **Gabinete de Protección Transformador N°3** | **Cantidad** | **Nuevo/reutilizado/desincorporado** |
| --- | --- | --- |
| Protección principal paño BT3 | 1 | Nuevo |
| Protección secundaria paño BT3 | 1 | Nuevo |

| **Gabinete de Medidas**  **Alimentadores de 23kV** | **Cantidad** | **Nuevo/reutilizado/desincorporado** |
| --- | --- | --- |
| Medidor de Energía paño E6 | 1 | Nuevo |
| Medidor de Energía paño E7 | 1 | Nuevo |
| Medidor de Energía paño E8 | 1 | Nuevo |
| Medidor de Energía paño E9 | 1 | Nuevo |

| **Compartimento de baja tensión de celdas 23kV** | **Cantidad** | **Nuevo/reutilizado/desincorporado** |
| --- | --- | --- |
| Equipo Controlador/Protección multifunción E6 | 1 | Nuevo |
| Equipo Controlador/Protección multifunción E7 | 1 | Nuevo |
| Equipo Controlador/Protección multifunción E8 | 1 | Nuevo |
| Equipo Controlador/Protección multifunción E9 | 1 | Nuevo |
| Equipo Controlador/Protección multifunción ET3 | 1 | Nuevo |
| Equipo Controlador/Protección multifunción ES | 1 | Nuevo |
| Switch de comunicaciones | 2 | Nuevo |

| **Gabinete de Protección de Barra 66kV** | **Cantidad** | **Nuevo/reutilizado/desincorporado** |
| --- | --- | --- |
| Protección diferencial de Barra | 1 | Reutilizado |
| Armario de protección de barra | 1 | Reutilizado |

| **Gabinete de Control de SSAA** | **Cantidad** | **Nuevo/reutilizado/desincorporado** |
| --- | --- | --- |
| Controlador de SSAA | 1 | Nuevo |
| Medidor de SSAA | 1 | Nuevo |

| **Tablero de Control Transformador N°3** | **Cantidad** | **Nuevo/reutilizado/desincorporado** |
| --- | --- | --- |
| Regulador de Tensión | 1 | Nuevo |
| Analizador de Gases | 1 | Nuevo |
| Redbox | 1 | Nuevo |

## OBRAS CIVILES Y ESTRUCTURAS

El proyecto considera todas las obras civiles necesarias tales como fundaciones y estructuras altas y bajas para los equipos de patio y marcos de barra asociadas a la ampliación de la SE Cabrero.

El ADJUDICATARIO, deberá entregar para cada una de las estructuras y fundaciones diseñadas, los siguientes documentos para aprobación del Mandante:

* Memoria de Cálculo de la Estructura y Fundación.
* Plano de Diseño con Cuadro de Cargas de la Estructura (En el caso de estructuras altas).
* Plano de fundación (formas y armaduras).
* Planos de Fabricación y Montaje.

1. Fundaciones en general.

El ADJUDICATARIO deberá considerar el siguiente alcance para las obras civiles necesarias para la ampliación:

* Diseño, suministro de materiales y construcción de fundaciones para las estructuras soporte de equipos.
* Fundación de nuevo transformador de poder
* Fundación para soporte de mufas 23kV.
* Fundación muro cortafuegos Sala de celdas.
* Diseño, suministro de materiales y construcción de fundaciones para los postes de alumbrado, del cerco metálico y de la malla de puesta a tierra aérea si aplica.
* Fundaciones para la sala de control tipo modular.
* Fundaciones para la sala de celdas tipo modular.

Adicionalmente para el detalle de las características técnicas requeridas para el desarrollo de los documentos, el diseño y construcción de las obras, puede encontrarse en los documentos:

* Norma Técnica de Seguridad y Calidad del Servicio (versión marzo 2025), que según Resolución Exenta 549 del 11 de octubre de 2024 aprueba sus modificaciones.
* Anexo Técnico, Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión (versión enero 2025), aprobado según Resolución Exenta 347 del 08 de septiembre de 2020.
* Anexo Técnico, Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, aprobado según Resolución Exenta 41 del 24 de enero de 2025.
* ETG 1020 (ENDESA)
* ETG 1015 (ENDESA)
* Documento Técnico – Recomendación de requisitos sísmicos para instalaciones eléctricas de alta tensión – Cigré
* ETG-OAE07.06 Criterio de Diseño Civil.
* ETG-OAE07 Especificación Técnica de Obras Civiles.
* Mecánica de Suelos del proyecto.

Se entregará al ADJUDICATARIO, posterior a la adjudicación del proyecto, los planos existentes que disponga el PROPIETARIO. En caso de no disponer de planos, será comunicado por el PROPIETARIO al inicio del proyecto y el ADJUDICATARIO deberá realizar el levantamiento de información que corresponda para dar cumplimiento al alcance del proyecto.

1. Fundación monolítica en caso de S/E GIS.

No aplica

1. Estructuras reticuladas de acero (marcos y torres).

No aplica

1. Estructuras bajas.

El ADJUDICATARIO deberá considerar el siguiente alcance para las estructuras necesarias para la ampliación:

* Diseño, suministro de materiales y montaje de las estructuras bajas en el patio de 66 kV y en 23kV.

Adicionalmente para el detalle de las características técnicas requeridas para el desarrollo de los documentos, el diseño y construcción de las obras, puede encontrarse en los documentos:

* ETG-OAE070.6 Criterio de Diseño Civil.
* ETG-OAE07.08 Suministro de Estructuras Metálicas
* ETG-OAE07.16 Montaje Estructuras Metálicas

Se entregará al ADJUDICATARIO, posterior a la adjudicación del proyecto, los planos existentes que disponga el PROPIETARIO. En caso de no disponer de planos, será comunicado por el PROPIETARIO al inicio del proyecto y el ADJUDICATARIO deberá realizar el levantamiento de información que corresponda para dar cumplimiento al alcance del proyecto.

1. Obras civiles y estructuras a demoler o reutilizar.

EL proyecto considera la instalación de equipos en estructuras existentes, las que deberán ser validadas durante el proceso de ingeniería. En caso de que el PROPIETARIO no tenga los antecedentes, el ADJUDICATARIO deberá realizar un levantamiento de información.

1. Aspectos civiles para salas.

Se proyectan tanto la nueva Sala de Control y Sala de Celdas del tipo prefabricada, podrán ser estructuras independientes o ser parte de un solo conjunto según se defina en la ingeniería. Tendrán el espacio suficiente para almacenar los nuevos equipos, estas salas se soportan sobre fundaciones, según proyecto de cálculo en ingeniería de detalle, el diseño de las fundaciones debe cumplir con todos los requerimientos normativos vigentes y según lo indicado en los criterios de diseño del proyecto.

1. Nuevos cruces de línea.

No aplica

1. Foso de recolector y separador de aceite.

Deberá cumplir con lo establecido en los siguientes documentos:

* Anexo Técnico, Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión, aprobado según Resolución Exenta 347 del 08 de septiembre de 2020.
* Pliegos Técnicos Normativos RPTD N°1 al 16, según Resolución Exenta 33.277 del 10 de septiembre de 2020.
* IEC61936 Power installations exceeding 1 kV AC and 1,5 kV DC

1. Muros cortafuegos.

Se considera como parte del alcance un muro cortafuegos para protección de la nueva sala de Celdas proyectada con respecto al transformador de poder existente. En el caso del transformador de poder proyectado, no aplica la instalación de un muro cortafuegos, ya que contiene aceite vegetal.

Para el detalle de las características técnicas requeridas para el desarrollo de los documentos, el diseño y construcción de las obras, se deberán considerar los documentos:

* ETG-OAE07.06 Criterio de Diseño Civil.
* RPTD N°8

1. Pantallas acústicas.

No se considera para el alcance de la obra la utilización de pantallas acústicas. De igual forma, será parte del alcance del ADJUDICATARIO realizar las verificaciones correspondientes.

1. Otros.

No se consideran otras obras civiles y estructurales.

### Interferencias Previstas

No se observan interferencias para el desarrollo del proyecto.

N/A

*Ilustración 5. Interferencia 1.*

# RESTRICCIONES OPERACIONALES, ESTACIONALES Y CONSTRUCTIVAS

En general a continuación, se encuentra toda la información relacionada a aspectos que debe considerar el Adjudicatario de la OA, para la etapa de ejecución del proyecto:

## Restricciones Operacionales y/o Estacionales, por zona de interés

Sobre las restricciones operacionales se destacan los siguientes puntos:

* Se debe considerar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes. Operacionalmente la obra no considera mayores intervenciones en lo existente.
* No existe posibilidad de desconectar las instalaciones existentes, dado que los respaldos están dados por cambio de topología en 66 kV, manteniendo en todo momento energizada la barra 66 kV y TTFF. Para las conexiones con lo existente se debe considerar personal de líneas vivas.
* Las restricciones no pasan por un tema de ubicación geográfica o temporal del año.
* Solo clientes regulados y libres en todas las barras de la subestación
* Barras 23 kV y 13,2 kV con fuerte presencia de PMGDs fotovoltaicas. Los respaldos de clientes sólo son parciales a través de la red MT hacia SE Larqui.
* Los trabajos de mantenimiento de instalaciones existentes no interfieren con ampliación.
* Se puede coordinar la ejecución de maniobras con personal MTx previo aviso dentro de plazos establecidos, las maniobras se ejecutan solo sobre equipos existentes y en operación.
* Las coordinaciones y solicitudes se deben regir por el Reglamento de Operación Transmision y respetando los plazos mínimos para tramites de SODI o PT con SAESA y el Coordinador Eléctrico para la ejecución de trabajos.
* Horarios de Trabajo: Lunes a domingo de 8:00 a 18:00 horas (Zona Urbana)

## Obras Provisorias

No se observa la necesidad de obras provisorias para la ejecución de la obra de ampliación.

Dado a que no es posible desconexión de las barras de 66kV y 23kV, se deberá considerar por parte del ADJUDICATARIO tanto el montaje como la conexión de los desconectadores proyectados tanto en barra AT como MT, mediante el uso de trabajos a potencial.

Debe tener presente que independientemente de las restricciones operacionales informadas por el Propietario, será responsabilidad del adjudicatario realizar todas las acciones necesarias para mantener el suministro eléctrico de las instalaciones a intervenir, garantizando la seguridad de las personas e instalaciones existentes, y considerado que los respectivos Planes de Desconexión serán autorizados por el Coordinador Eléctrico Nacional, previa evaluación de los recursos del sistema que se encuentren disponibles y de las condiciones sistémicas del SEN, requeridos para preservar la seguridad en la operación del Sistema.

Para mayor información respecto de lo indicado en esta sección, consultar la BEOA.

# ASPECTOS TÉCNICOS RELEVANTES DEL PROPIETARIO DE LA INSTALACIÓN

No se prevén aspectos técnicos relevantes adicionales a indicar.

**El Coordinador se reserva la opción de editar total o parcialmente esta sección, cuando lo que Ud. incorpore en él incluya aspectos que:**

* ***Son de carácter administrativo y sean abordadas en las correspondientes BAG o BEOA del proceso licitatorio.***
* ***Se encuentren contenidas en la regulación o normativa vigente que rige el proceso licitatorio y que Ud. menciona en la sección 5 de este documento o en las ETG que ha proporcionado.***
* ***Se encuentren asociados a procesos establecidos por el Coordinador y que deben cumplirse durante la ejecución de la Obra o sean requerimiento para su EO.***

**Finalmente, es importante recordar que esta sección es el único lugar del documento donde pueden incorporarse temas adicionales a los definidos por la estructura de la presente ETP.**

# LISTA DE ANEXOS

Los documentos anexos a esta ETP son los siguientes:

Anexo 1 : RESTRICCIONES OPERACIONALES ESTACIONALES Y CONSTRUCTIVAS 24\_266\_OA\_E07\_REV A

1. https://seguimientoejecucionobras.coordinador.cl/ , https://pgp.coordinador.cl/irequests [↑](#footnote-ref-2)
2. https://infotecnica.coordinador.cl/ y https://activos-tx.coordinador.cl/#/ [↑](#footnote-ref-3)
3. https://www.sea.gob.cl/. [↑](#footnote-ref-4)