

Construcción, Provisión y Montaje « Cierre Norte 132 kV »

Pliego de Condiciones Técnicas Particulares Obra Electromecánica de las Estaciones Transformadoras de 132 kV REQUISITOS DEL CLIENTE

INDICE

GENERALIDADES	7
CONOCIMIENTO DEL PROYECTO	7
INTERPRETACIÓN DEL ANTEPROYECTO	8
MEMORIA DESCRIPTIVA	8
PROVISION ELECTROMECHANICA PRINCIPAL DEL CONTRATISTA	10
VARIOS A CARGO DEL CONTRATISTA	10
ENSAYOS	11
MATERIALES Y TRABAJOS NO PREVISTOS	12
DAÑOS A PERSONAS Y PROPIEDADES - PRECUACIONES	12
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	13
PROVISIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES	13
EQUIPOS PROVISION DEL CONTRATISTA	14
MEDIOS PARA EL MONTAJE	14
REPARACIÓN DE DAÑOS AL GALVANIZADO	14
EMPALMES	14
IDENTIFICACION	15
IDENTIFICACIÓN DE CABLES DE BAJA TENSIÓN, MULTIFILARES Y DE MEDIA TENSIÓN	15
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ENERSA	15
UNIDADES	15
DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	16
1. CADENAS DOBLES AISLADORES A RÓTULA 132 KV	17
1.1. GENERAL	17
1.2. AISLADORES ORGÁNICOS	18
1.3. MORSETERÍA DE LAS CADENAS DOBLES	18
2. MORSETERIA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA	18
2.1. GENERAL	19
2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	19
2.3. ENSAYOS DE RECEPCIÓN	19
3. CONDUCTORES DE 132 KV	19
3.1. GENERAL	20
4. SISTEMA DE ALIMENTACION EN CORRIENTE CONTINUA	20
4.1. GENERAL	20
4.2. CARGADOR DE 110 VCC	20
4.3. BANCO DE BATERIAS DE 110 VCC	21

4.4.	ALIMENTACIÓN SEGURA EN 48 VCC	21
4.5.	ALIMENTACIÓN SEGURA EN 24 VCC	21
5.	SISTEMA DE ILUMINACION	21
5.1.	GENERAL	22
5.2.	ILUMINACIÓN NORMAL	22
5.3.	ILUMINACIÓN DE REFUERZO	22
5.4.	PROYECTORES	23
5.5.	POSTES DE HORMIGÓN PARA LA ILUMINACIÓN E HILO DE GUARDIA	23
5.6.	CAJAS DE CONEXIÓN EN COLUMNAS DE ILUMINACIÓN	24
5.7.	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	24
6.	CAJAS METALICAS PARA INTEMPERIE	24
6.1.	GENERAL	24
6.2.	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CAJAS Y TOMACORRIENTES EXTERIORES	25
6.3.	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	26
6.4.	NORMAS	26
6.5.	CARPINTERÍA METÁLICA	26
6.6.	TRATAMIENTO SUPERFICIAL	27
6.7.	BORNERAS	27
6.8.	CABLEADO INTERNO	27
6.9.	IDENTIFICACIÓN	28
6.10.	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	28
7.	SISTEMA DE PROTECCION ATMOSFERICA	28
7.1.	GENERAL	28
7.2.	POSTES PARA HILOS DE GUARDIA	28
8.	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	28
8.1.	GENERAL	29
8.2.	MATERIALES COMPONENTES	30
9.	CABLES AISLADOS	31
9.1.	GENERALIDADES	31
9.2.	CABLEADO DE INTERCONEXIÓN	31
	Cables y terminales de MT	32
9.3.	CABLES DE FUERZA EN BT	33
9.4.	CABLES DE CONTROL	33
9.5.	ENSAYOS	33
9.6.	EMBALAJE	34
10.	GABINETES	34
10.1.	GENERAL	34
10.2.	GABINETE DE COMANDO Y PROTECCIONES	34
10.3.	GABINETE DE SERVICIOS AUXILIARES DE CA	35
10.4.	GABINETE DE SERVICIOS AUXILIARES DE CC	36

10.5.	GABINETE DE ALARMA Y UNIDAD REMOTA	37
10.6.	CONTENIDO DE LOS GABINETES	37
10.7.	PARTICULARIDADES DE GABINETES DE COMANDO Y PROTECCIONES	38
10.8.	REQUISITOS TÉCNICOS PARA GABINETES	39
10.8.1.	NORMAS	39
10.8.2.	DOCUMENTACIÓN	39
10.8.3.	ALARMAS Y AVISOS	39
10.8.4.	SEÑALIZACIONES	40
10.8.5.	CARPINTERÍA METÁLICA	40
10.8.6.	TRATAMIENTO SUPERFICIAL	41
10.8.7.	IDENTIFICACIÓN	41
10.8.8.	CABLEADO INTERNO	42
10.8.9.	BORNERAS	42
10.8.10.	UNIDADES DE CONTROL DE BOBINA	43
10.8.11.	UNIDADES DE DISPARO	43
10.8.12.	MEDICIONES DE CONTROL	43
10.8.13.	INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS	43
10.8.14.	RELÉS AUXILIARES	44
10.8.15.	EMBALAJE	44
11.	LLAVES DE PRUEBA	44
11.1.	GENERAL	45
12.	TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES	45
12.1.	GENERAL	45
13.	EQUIPAMIENTO DE MEDIA TENSIÓN	46
13.1.	GENERAL	46
13.2.	SECCIONADOR ROTATIVO DE 33 KV	46
13.3.	INTERRUPTORES DE 33 KV	47
13.4.	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE AUTODESCONECTADOR UNIPOLAR DE 33 KV	48
13.5.	SECCIONADORES A CUERNOS DE 33 KV MAS CONJUNTOS DE 3 TVS DE 33 KV	49
13.6.	SECCIONADOR ROTATIVO DE 13,2 KV	51
13.7.	INTERRUPTORES DE 13,2 KV	51
13.8.	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE AUTODESCONECTADOR UNIPOLAR DE 13,2 KV	52
13.9.	SECCIONADORES A CUERNOS DE 13,2 KV MÁS CONJUNTOS DE 3 TVS DE 13,2 KV	52
13.10.	AISLADORES SOPORTE DE PORCELANA DE 33 KV Y 13,2 KV	53
13.10.1.	GENERAL	53
13.10.2.	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	53
13.10.3.	PORCELANA	54
13.10.4.	PARTES METÁLICAS	54

13.10.5.	CEMENTADO	54
13.10.6.	ARO SUPERIOR	54
13.10.7.	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	54
14.	DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE 33 KV Y 13,2 KV	54
14.1.	GENERAL	54
14.2.	GENERAL	55
15.	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE 33 KV, 13,2 KV Y TIPO TOROIDALES	56
15.1.	GENERAL	56
15.2.	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 33 KV.	56
15.3.	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 13,2 KV.	56
15.4.	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO TOROIDALES.	56
16.	BANCOS DE CAPACITORES	57
17.	INTERRUPTORES DE 132 KV	58
17.1.	GENERAL	58
18.	SECCIONADORES DE 132 KV	59
18.1.	GENERAL	59
18.2.	SECCIONADORES FILA INDIA	60
18.3.	SECCIONADORES DE LÍNEA	60
19.	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE 132 KV	60
19.1.	GENERAL	61
20.	TRANSFORMADORES DE TENSION DE 132 KV	61
20.1.	GENERAL	61
21.	DESCARGADORES DE 132 KV - CONTADOR DE DESCARGAS Y MEDIDOR DE CORRIENTE DE FUGA	62
21.1.	GENERAL	62
22.	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	63
22.1.	GENERAL	63
23.	PORTICO DE ACOMETIDA DE MT	64
23.1.	GENERAL	64
24.	REACTOR DE NEUTRO	65
24.1.	GENERAL	65
25.	CONTROL Y PROTECCION	66
25.1.	GENERALIDADES	66
25.2.	PROTECCIONES	66
25.2.1.	INTERRUPTORES	67
25.2.2.	TRANSFORMADORES	67
25.2.3.	PROTECCIONES DE DISTANCIA (FUNCION 21)	67
25.2.4.	PROTECCIONES DE MAXIMA CORRIENTE EN MEDIA TENSION	68

25.3. CONTROL	69
25.3.1. NUEVO SISTEMA DE TELECONTROL / RTU	69
25.4. CONTRATACIÓN DE SEL INC.	70
26. SISTEMAS DE COMUNICACIONES (ENERSA)	70
26.1. COMUNICACIONES ENTRE ESTACIONES	70
26.1.1. COMUNICACIONES POR ONDA PORTADORA	72
26.1.1.1. ACOPLAMIENTOS DE ONDA PORTADORA	72
26.1.1.2. ENLACES DE ONDA PORTADORA	73
26.1.1.3. RED LAN TRONCAL	74
26.2. COMUNICACIONES INTERNAS EN ESTACIONES	75
26.2.1. RED LAN INTERNA	75
26.2.2. POVISION DE ROUTERS	75
27. PROVISION DE REPUESTOS	76
28. ENSAYOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO	78
28.1. GENERALIDADES	78

GENERALIDADES

El presente pliego especifica las condiciones de ejecución de la ingeniería de detalle, todas las obras y servicios necesarios, la provisión de todo el equipamiento y la realización satisfactoria de los ensayos finales y la puesta en servicio comercial, correspondiente a la construcción de dos ET 132/33/13,2 kV y obras complementarias en 132 kV, 33 kV y 13,2 kV en instalaciones de la zona norte de la Provincia de Entre Ríos.

Desde el punto de vista de la provisión y montaje de los elementos que conforman esta obra el contratista tomará en cuenta las indicaciones dadas en estos documentos licitatorios.

Se establece que el Contratista deberá suministrar todos los elementos y materiales necesarios para el correcto funcionamiento de las obras de 132 kV, 33 kV y 13,2 kV a ejecutar, aunque estos no estén explícitamente especificados en la presente descripción o no figuren en los planos adjuntos, sin que ello dé derechos al cobro de adicionales.

La obra en su conjunto deberá entregarse en condiciones de funcionamiento de marcha industrial, en un todo de acuerdo a las reglas técnicas y del arte. No se reconocerán mayores costos por elementos que figuren en los planos y/o descripción del suministro, elementos y trabajos menores que hayan sido omitidos involuntariamente en la planilla de propuesta, debiendo el Contratista prever en sus precios la provisión y el montaje correspondiente.

Las características técnicas de los equipos cuya provisión es responsabilidad del contratista, deberán ajustarse a las descritas en las Especificaciones Técnicas y Planillas de Datos Técnicos Garantizados que forman parte de esta documentación y además respetar el listado de marcas de proveedores indicados en el Pliego Particular General. Se cumplimentará también lo indicado por los documentos correspondientes de la Asociación Electrotécnica Argentina.

Todos los equipos a suministrar por el contratista deberán ser aprobados por ENERSA, antes de su gestión de compra.

Los términos utilizados en la descripción de cada ítem dada a continuación, se deberán interpretar de la siguiente forma:

- **SUMINISTRO:** Indica la provisión en el sitio de la obra del material o equipo correspondiente, como así también de todos los accesorios y elementos menores necesarios para su correcto montaje, operación y servicio.

En este concepto deberán incluirse todos los costos originados por el transporte, carga, descarga y seguro de la totalidad de los elementos responsabilidad del Contratista.

Será también responsabilidad del contratista la gestión de todos los permisos que pudieran hacer falta para el transporte de los materiales y equipos de su provisión.

- **MONTAJE:** Implica la ubicación de cada material o equipo en su emplazamiento definitivo en obra y su conexionado y puesta en servicio, para lo cual es obligación del Contratista la provisión de toda la mano de obra, equipos y herramientas, como así también de todos los accesorios y elementos menores, necesarios para su correcta puesta en servicio y operación, de acuerdo a las normas técnicas y del arte.

El contratista tendrá a su cargo la realización de todos los trámites y compras de equipos, la realización de la ingeniería de detalle y proyecto ejecutivo, necesarios para la provisión total de materiales y construcción de las obras descritas en el presente pliego, en un todo de acuerdo a las especificaciones técnicas y documentación adjunta. Con anticipación al inicio de cualquier trabajo, el contratista deberá presentar para su aprobación los planos respectivos, según las disposiciones del presente pliego.

CONOCIMIENTO DEL PROYECTO

La presentación de la oferta implica por parte del oferente el conocimiento del lugar de construcción de la obra y montajes de los equipos, de todo cuanto se relaciona con la Obra, sus

condiciones generales y locales, y todo cuanto pueda influir en ella, su ejecución, su conservación y su costo; el desarrollo de las Obras ejecutadas, por ejecutarse y/o en proceso de ejecución en el emplazamiento; las condiciones que atañen a la adquisición, transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y equipos, la disponibilidad y características de la mano de obra y de los abastecimientos de agua, energía eléctrica y demás elementos que fuesen necesarios, las vías de comunicación y las limitaciones para los transportes; las inestabilidades y variaciones del tiempo; las edificaciones e instalaciones requeridas para la ejecución de la Obra y cualquier otra materia que pueda en cualquier forma afectar la Obra, su ejecución, su conservación y su costo, y sobre la cual el Contratista debe haberse informado.

Se descuenta también que ha estudiado los planos y demás documentos técnicos y administrativos de este pliego, con el objeto de hallarse en posesión de todos los elementos de juicio necesarios para afrontar cualquier contingencia que pudiera presentarse.

Por consiguiente, su presentación lo compromete al perfecto conocimiento de las obligaciones a contraer, y a la renuncia previa a cualquier reclamo posterior a la fecha de apertura de las propuestas, basado en el desconocimiento del terreno, del proyecto y/o de los requerimientos licitatorios.

El Contratista tendrá a su cargo la ejecución y será responsable técnica y legalmente por la ingeniería de detalle y proyecto ejecutivo de la obra como así también todos los gastos que implique las autorizaciones ante el Colegio de Ingenieros u otro Colegio que corresponda. Así mismo, deberá generar toda la documentación necesaria para el correcto desarrollo de la misma y la provisión de los materiales y trabajos necesarios para que quede en condición de operación. El Contratista no puede deslindarse de esta responsabilidad debido a la documentación entregada con los Documentos Contractuales, ni las aprobaciones de la ingeniería puesta a consideración del Comitente.

INTERPRETACIÓN DEL ANTEPROYECTO

El presente pliego debe interpretarse como una guía que oriente al proponente sobre la naturaleza de los bienes y servicios que han de ser provistos, montados y puestos en servicio, sin eximirlo de la obligación que deberá entregar las instalaciones realizadas en forma de satisfacer de manera confiable el objeto a que se las destina, incluidos totalmente en el precio de la oferta.

Si aún cuando en la descripción de las obras a realizar y el suministro a proveer por el Contratista, y demás trabajos que están a su cargo y que se especifican en esta documentación, se hubiera omitido algún detalle necesario para la finalización de la obra licitada, ésta deberá entregarse completamente terminada de acuerdo a las reglas de la buena técnica, buen arte y lista para entrar en servicio, conforme a los fines a que está destinada y a las especificaciones del presente pliego.

Se consideran incluidos en los precios cotizados el costo de todos los elementos o trabajos secundarios, o accesorios menores propios de cada ítem cotizado, así como el de los bienes y servicios cuya provisión esté expresamente solicitada en el pliego, pero no consignada individualmente en la planilla de propuesta.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Las obras motivo del presente pliego estarán emplazadas en la zona norte de la provincia de Entre ríos.

Las mismas se desarrollarán en predios de ENERSA con el objeto de atender la demanda creciente y mejorar la calidad de los servicios que presta, siendo cada una de las siguientes que se detallan:

- Obras complementarias en la ET de 132/33/13,2 kV, en la localidad de Federal.
- Obras complementarias en la ET de 132/33 kV, en la localidad de Los Conquistadores.

- Una ET de 132/33 kV, en la localidad de La Paz.
- Una ET en el nivel de 132/33 kV, en la localidad de El Pingo
- Instalación de protección de distancia en ET Santa Elena

Cada Estación Transformadora tendrá una configuración en el nivel de 132 kV y en los otros niveles de tensión como se indica en planos unifilares adjuntos, con campos de líneas de alta tensión, campos de transformadores de potencia aptos para una potencia final de 40/40/0 MVA - 132/34,5/13,86 kV y espacio físico disponible para conectar una ET Móvil.

Para el caso en que existan instalaciones en el nivel de 13,2 kV, en la playa, además de lo mencionado precedentemente, habrá dos reactores de neutro de 13,2 kV conectados cada uno a cada transformador de potencia y habrá dos transformadores de servicios auxiliares de 250 kVA – 13,2/0,40-0,231 kV conectados cada uno sobre la correspondiente salida de 13,2 kV de cada transformador de potencia. Para el caso que no existan instalaciones de 13,2 kV los transformadores de servicios auxiliares serán de idéntica potencia pero de 33/0,40-0,231 kV.

En el nivel de 13,2 kV y 33 kV se realizará una construcción en playa por lo que todos los equipos a utilizar serán aptos para intemperie, la misma consistirá en una barra rígida de tubos de aluminio aleado que se alimentará a través de sendos campos de entrada equipados con interruptores, transformadores de corriente y seccionadores. El acoplamiento longitudinal de barras se equipará también con interruptor, transformadores de corriente y seccionadores.

Serán instalados dos bancos de capacitores en cada estación según se detalla, uno en cada semi barra, que se conectarán en salidas equipadas con interruptores, transformadores de corriente y seccionadores.

Las salidas de conexión para los bancos de capacitores en 33 kV y/o 13,2 kV, estarán equipadas con interruptores, transformadores de corriente y seccionadores. Las semi barras quedarán de dimensiones suficientes de forma tal que permitan agregar en un futuro salidas más en cada una de ellas.

Las salidas a alimentadores y distribuidores en 33 kV y 13,2 kV respectivamente estarán equipadas con interruptores, transformadores de corriente y seccionadores.

Todo el equipamiento citado más arriba se controlará en forma local, desde la Sala de Comando y además dicha estación será monitoreada y comandada desde el Centro de Control de ENERSA.

El objetivo de esta contratación es entonces la construcción de obras civiles, las provisiones complementarias de equipos, el montaje electromecánico total y la puesta en servicio comercial de todos los sistemas.

Dentro del rubro obra civil, el Contratista debe cumplimentar todo lo estipulado en el pliego correspondiente a la parte civil.

La provisión de equipos que se prevé en este pliego licitatorio incluye la importación completa (si corresponde), el transporte y seguros que correspondan, con la entrega de repuestos obligatorios y, eventualmente, de repuestos recomendados.

Se ha previsto proveer y poner en servicio Comunicaciones Digitales mediante fibra óptica y mantener las comunicaciones existentes de onda portadora como se describe más adelante.

Para el montaje y la puesta en servicio de los interruptores de 132 kV, el Contratista contratará a su cargo con la asistencia técnica y personal especializado del proveedor quién será el encargado de realizar la carga de SF6, verificar los torques, medir tiempos de actuación, etc, incluyendo los ajustes y las pruebas preliminares del Tipo A según la Especificación Técnica de ENERSA - GI-101-002 Ensayos en Obra.

El contratista deberá proveer equipos de protección SEL en base al proyecto definitivo, para el comando a distancia del equipamiento de playa, según directivas incluidas en el presente.

Las características y especificaciones de los mismos surgirán del propio proyecto que deberá subcontratar el Contratista a SEL como se establece en el presente.

Los gabinetes que el Contratista debe proveer, los llevará hasta la sala de control y una vez allí los montará, conectará en BT y pondrá a tierra, dejándolos en condiciones de ser puestos en servicio.

El Contratista proveerá, montará, conectará y dejará en condiciones de habilitación, los servicios auxiliares de corriente continua para control en 110 Vcc y para las comunicaciones en 48 Vcc, en un gabinete denominado GSACC, ambos sistemas a base de batería y cargador.

Además el Contratista implementará el sistema de corriente alterna en 380 Vca y 220 Vca para fuerza, iluminación y tomas, a partir de los dos transformadores de servicios auxiliares, gabinete GSACA y cajas de playa.

PROVISION ELECTROMECHANICA PRINCIPAL DEL CONTRATISTA

El contratista deberá proveer la totalidad de equipos que contempla el presente pliego. En documento adjunto se indican a modo informativo las cantidades de equipos que forman parte de la provisión principal.

Se deberá tener en cuenta que según el listado de ítems, en la provisión de algunos equipos se podrá certificar primero la provisión y luego el montaje y conexionado de los mismos.

Esto se indicará con una P = Provisión, M = Montaje y PyM = Provisión y Montaje para los casos en que se certifique la provisión, el montaje y la provisión y montaje respectivamente.

VARIOS A CARGO DEL CONTRATISTA

El proyecto

El Contratista tomará los lineamientos del ante proyecto y deberá confeccionar el proyecto ejecutivo de detalles, debiendo tener en cuenta que el proyecto será controlado y aprobado por la Inspección de Obra por lo que la relación entre el Contratista y ENERSA será siempre a través de la Inspección de Obra. Una vez adjudicada la obra se entregarán los planos en formato AutoCAD que acompañan al presente pliego, esa documentación el Contratista la adecuará transformándola en un proyecto de detalles o ingeniería de detalles, debiendo ajustar, completar y comprobar todos y cada uno de los diseños propuestos en el pliego.

El Contratista deberá agregar todos los datos y funciones que aporta la documentación de los equipos que él debe suministrar, más las planillas de cableado interno de gabinetes y cajas, las planillas del cableado de interconexión, el nomenclador, la lista de materiales y equipos, los protocolos de ensayo y todo otro plano específico de montaje y de obra civil que consideren necesarios, tanto la Inspección como él, además tendrá en cuenta los enclavamientos entre equipos que deberán realizarse y cablearse, las funciones a implementar en cada una de las protecciones, así como también las guirnaldas de tensión y su conexionado para que en los casos que resulte necesario se realice la verificación del sincronismo antes de la maniobra de cierre del o los interruptores.

Al finalizar la obra y como condición previa de la Recepción Provisional el Contratista hará la emisión completa de la documentación "Conforme a Obra", la cual deberá entregarse previamente a la realización de los ensayos de puesta en servicio.

A título enumerativo se lista los tipos de elaborados que debe contener el proyecto ejecutivo una vez completo:

- Memorias de cálculo
- Planos civiles

- Planos de replanteo
- Planos de montaje electromecánico
- Ajustes y programaciones de todo el sistema de protección y control
- Nomenclador
- Lista de equipos
- Esquemas de principio
- Esquemas unifilares y multifilares
- Esquemas funcionales
- Panillas con el cableado interno de cajas y gabinetes
- Planillas con el cableado de interconexión y listas de cables piloto
- Topográfico de borneras
- Manuales y folletos técnicos de equipos
- Protocolos de ensayo de equipos individuales e integrados
- Protocolos de ensayo de Campo
- Protocolos de ensayo del Sistema Completo

El proyecto una vez aprobado por la Inspección de Obra permitirá al Contratista realizar trabajos y provisiones.

El Contratista montará todos los equipos, ya sean los que provee como los que pudiera proveer ENERSA y realizará la conexión de todos los componentes en AT, MT y BT, más la del sistema de puesta a tierra incluyendo la malla de puesta a tierra, además realizará la provisión y el tendido de todo el sistema de protección atmosférica.

ENERSA entregará la planilla con los ajustes de los relés de protección, siendo responsabilidad del Contratista incorporarla a la protección, realizar la programación de todos los relés y también realizar la integración del sistema de protección y control.

Para hacer los ensayos de puesta en servicio el Contratista cumplirá con la especificación técnica de ensayos de ENERSA en su última revisión y además se subordinará por completo a las directivas que le imparta ENERSA.

ENSAYOS

En Obra

Únicamente luego de finalizados todos los trabajos, el Contratista hará las pruebas necesarias para la puesta en servicio según se detalla y describe en el capítulo correspondiente.

El Contratista dispondrá: movilidad, personal técnico e instrumental necesario para realizar todas las pruebas y mediciones, como ser: valija de prueba trifásica, equipos de inyección de corriente y tensión, PC portátiles, megóhmetros, multímetros, etc.

ENERSA exigirá las pruebas y controles que considere necesarios sobre: materiales, equipos e instalaciones, de forma tal que se pueda predecir un funcionamiento seguro durante el servicio.

El costo de todos los viáticos, pruebas y ensayos serán a cargo del Contratista.

Ensayos en Fábrica

Para todos los equipos o materiales que el Contratista deba proveer se realizarán ensayos de recepción en fábrica de acuerdo a las normas IRAM o recomendaciones IEC específicas. Estos ensayos se harán con protocolos de cada fabricante.

El Contratista comunicará siempre con 15 días de antelación en forma documentada, las fechas de realización de los ensayos en fábrica. En caso que la Inspección de Obra no concorra al ensayo, el Contratista lo hará igualmente, presentando a aprobación, el informe final con las conclusiones y los protocolos de ensayo debidamente conformados.

Deberá considerarse dentro de la provisión los gastos de honorarios, traslados y estadías de 2 (dos) Inspectores de ENERSA por ensayo, siendo los mismos a exclusivo a cargo del Contratista.

MATERIALES Y TRABAJOS NO PREVISTOS

Este pliego describe determinadas normas de trabajo que el Contratista debe cumplir, pero de ningún modo reemplazan a las “Normas y/o Procedimientos de Seguridad” que establece la Ley N° 19587/72 de Seguridad e Higiene del Trabajo y su Decreto Reglamentario 911/96.

Desde el punto de vista técnico, este pliego junto con las Especificaciones Técnicas Particulares de ENERSA, normas IRAM particulares para cada caso, complementadas con las recomendaciones IEC, también particulares para cada caso, constituyen el conjunto de obligaciones, características técnicas, documentación a presentar, ensayos, embalajes, seguros, transporte, etc. a que se ajustarán los Oferentes y el Adjudicatario.

El oferente tendrá en cuenta las características y naturaleza de los equipos que debe suministrar, de los equipos que recibirá de parte de ENERSA y de los servicios que debe brindar, de modo tal que los aparatos que ofrece y recibe, y las obras que ejecute queden en condiciones de explotación comercial, cumpliendo el objeto a que están destinados.

Aún cuando en la descripción que hace el pliego, de los equipos que recibirá de ENERSA, los suministros que debe realizar, la obra civil que debe ejecutar y demás servicios, se hubiesen omitido en forma involuntaria detalles o descripciones que el Oferente considera necesarias, pero que según su criterio requieren una cotización separada, lo consultará o consignará específicamente en su oferta, caso contrario, de serle luego exigido siendo Contratista, asumirá que está contemplado en el precio cotizado sin otorgar derecho alguno a reclamar adicionales de obra.

El hecho de cotizarlo separadamente de ningún modo descalificará su oferta, porque de ser aceptado por ENERSA será tenido en cuenta en la homologación de las demás ofertas.

El costo de los elementos y trabajos menores no discriminados, así como el de los bienes y servicios cuya provisión está expresamente solicitada pero no consignada por separado en la “Planilla de Oferta”, se considerarán incluidos en el precio total prorrateado entre todos los ítems.

DAÑOS A PERSONAS Y PROPIEDADES - PRECAUCIONES

Cuando la Contratista realice sus trabajos, tomará especialmente y a su debido tiempo, todas las disposiciones y precauciones necesarias para evitar daños a personas que dependan de él, a las de ENERSA destacadas en obra, a terceros y a las propiedades o cosas de terceros, lindantes o no, ya sea que provengan de maniobras en obra, de la acción de los equipos y trabajos o de causa eventuales.

Por lo tanto una primera medida es que, en los lapsos en que se suspendan los trabajos de excavaciones, estén o no terminadas, se las cubrirá o cercará de forma tal que se indique claramente el peligro que representan, con el objeto de impedir caídas accidentales, además para evitar todo potencial peligro deberán cumplimentar las indicaciones que imparta la Inspección de la Obra.

De igual modo cubrirá los agujeros destinado a la colocación de postes y columnas, una vez finalizadas las bases.

Los materiales y elementos que se empleen a estos efectos serán provistos por la Contratista y darán un grado de seguridad a satisfacción de la Inspección.

El resarcimiento de los daños y perjuicios que no obstante estas medidas eventualmente se produjeran, correrán por cuenta exclusiva del Contratista. Estas responsabilidades subsistirán hasta la Recepción Provisional.

LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Finalizada la obra y antes de la Recepción Provisional, el Contratista tendrá a su cargo cortar el césped, retirar el obrador y limpiar los terrenos ocupados por sus actividades, quitando los escombros y pisos que hubiere hecho, desmantelando las conexiones auxiliares y rellenando y compactando las excavaciones y pozos provisorios.

PROVISIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES

Condiciones generales.

Orden de prelación

El orden de prelación para la interpretación de la documentación de este pedido de precios en todo aquello que pueda presentar alguna discrepancia es el que se indica en el pliego de Carácter General.

Montajes

Se establecen a continuación los requerimientos mínimos que el Contratista cumplirá para realizar los montajes.

Independientemente que no se especifique algún detalle que incluye una provisión menor, herramienta o trabajo, pero que hace al montaje y/o funcionamiento del equipo, el Contratista lo asumirá por iniciativa propia o por simple requerimiento de la Inspección. Ello no le dará derecho a reclamos económicos ni prórrogas en el plazo de obra.

Estos rubros deben incluir el suministro y montaje de todos los elementos de fijación y medios de vinculación entre cajas de equipos.

En todos los casos el Contratista respetará las indicaciones o recomendaciones de los fabricantes de los equipos tanto provistos por ENERSA como por él, máxime cuando provengan de documentos técnicos explícitos o manuales de montaje.

El monto cotizado en cada ítem involucrará al equipo completo desde el punto de vista mecánico, con los ajustes y pruebas necesarias para poder comenzar los ensayos de puesta en servicio, esto es, el equipo fijado a su base, alineado, con todas sus partes y accesorios montados, conectados y calibrados, puesto a tierra y conectada la calefacción.

El montaje de los mismos consistirá en fijarlos a sus capiteles, bases y piso, fijar sus cajas de comando, montar los caños de hierro galvanizado para conducir hasta las cajas los cableados de interconexión, armar y calibrar los varillajes que sean necesarios y conectar todas las líneas de tierra.

Las conexiones desde las barras de 132 kV hasta los bornes de los equipos y de los equipos entre sí, el Contratista las incluirá en el ítem de "Conductores de 132 kV".

Las conexiones de los cables de fuerza en BT y control se incluirán en el ítem de "Cables aislados".

El cableado de la calefacción de los equipos montados en la playa se debe incluir en el ítem montaje de cada equipo, pues ni bien se posiciona el gabinete de un equipo en la playa se debe dejar conectada la calefacción o en su defecto se instalará sílica gel para evitar oxidación.

El galvanizado de las piezas metálicas de fijación se hará en caliente según VDE 0210, sin excepción y las uniones aluminio cobre tendrán siempre interpuesta una lámina bimetálica.

El costo de todos los caños de hierro galvanizado, tuercas de ajuste, etc. para las acometidas de los cables piloto y de potencia en BT, desde las cámaras terminales hasta los gabinetes y cajas metálicas estarán cargados en los respectivos rubros montaje.

EQUIPOS PROVISION DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá proveer la totalidad de los equipos y materiales necesarios para ejecutar las obras motivo del presente, los cuales deberán cumplimentar lo indicado en las Especificaciones Técnicas y Planillas de Datos Técnicos Garantizados que se adjuntan, además de cumplir con las normas IEC de aplicación.

MEDIOS PARA EL MONTAJE

El Contratista utilizará elementos de izaje adecuados, dará facilidades y seguridad para los trabajos de altura y además contará con las herramientas específicas para cada tarea.

Los elementos de izaje tendrán amplios márgenes de seguridad respecto de las cargas que se deben mover, para evitar riesgos de accidentes durante la realización de los trabajos.

En ningún momento del montaje las estructuras serán sometidas a solicitaciones mayores que la carga máxima de diseño, cualesquiera sea el método de montaje utilizado.

No se montará ninguna estructura hasta que no hayan transcurrido por lo menos 15 días de la terminación de sus fundaciones y soportes.

REPARACIÓN DE DAÑOS AL GALVANIZADO

Será rechazada toda pieza que tenga afectado su galvanizado. Previa autorización de la Inspección, se podrán reparar los daños menores utilizando el siguiente procedimiento:

- Cepillar con cepillo de acero para eliminar partículas sueltas y trazas de óxido.
- Desengrasado con solvente apropiado.
- Aplicar dos capas de pintura rica en zinc (95% de zinc en la película seca) en un vehículo fenólico o estirénico, de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la pintura.

La pintura a utilizar, debe ser aprobada por la Inspección.

EMPALMES

La morsetería a usar en todas las derivaciones será la adecuada y se fijará con las superficies perfectamente limpias y lisas, interpuesta una capa de vaselina neutra y ajustando las tuercas con llaves dinamométricas y el torque definido por el fabricante o en su defecto por convenio previo entre Contratista e Inspección.

IDENTIFICACION

En los travesaños de los pórticos de LAT, visto desde la playa y en correspondencia con la fase se grabará el nombre (R, S, T) con letras de molde de 250 mm de altura en color negro dentro de un círculo de 350 mm de diámetro pintado con los siguientes colores: amarillo para la fase R, verde para la S y violeta para la T.

Todos los gabinetes, cajas de conjunción y cajas metálicas de intemperie serán identificados con el nombre que le corresponde según proyecto, pintado en letras de molde de no menos de 80 mm de altura en color negro dentro de un rectángulo color amarillo.

En las superficies galvanizadas se efectuará el siguiente tratamiento:

- A efectos de lograr adherencia entre el galvanizado y la pintura de fondo se darán dos manos de un mordiente adecuado.
- Sobre la base del mordiente se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad, color amarillo vial.
- Sobre el fondo mencionado en el punto b) se pintarán los textos con esmalte sintético de primera calidad, color negro, de 80 mm de altura.

En los aparatos de 132 kV, el bastidor de cada polo o en su defecto el capitel tendrá identificada la fase con un círculo de color según la fase y con la letra de no menos de 80 mm de altura pintada en su interior con color negro.

IDENTIFICACIÓN DE CABLES DE BAJA TENSIÓN, MULTIFILARES Y DE MEDIA TENSIÓN

Todos los cables piloto llevarán en cada extremo el nombre según proyecto grabado en una chapa por acuñado o en una cinta impresa autoadhesiva.

Los extremos de todos los núcleos de los cables de interconexión serán identificados con los nombres del proyecto, independientemente que su aislación esté marcada con letras, números o tengan colores diferentes, dicha identificación se realizará con tubos termocontraíbles grabados (tipo kroy) o del tipo cinta impresa a entera satisfacción de ENERSA.

Las puntas de las fases de los cables de MT estarán identificadas con una cinta de material aislante, dispuesta próxima a la trifurcación del color que corresponde a la fase y con la letra de la fase pegada en un lugar visible con el cable ya montado.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ENERSA

Las Especificaciones Técnicas de ENERSA aplicables a esta obra son las que se citan en el apartado correspondiente y vale la última edición previa a la fecha de Oferta.

Dentro de las provisiones se deberá contemplar la provisión e instalación de Cartelera de Seguridad dentro de las instalaciones, en cantidad, diseño, tamaño y lugar de instalación a acordar con el Sector de Seguridad e Higiene Industrial de ENERSA.

UNIDADES

Las unidades de medida serán expresadas en el Sistema Métrico Legal Argentino, SIMELA, según Ley N° 19511 y su decreto reglamentario N° 1157/72.

Condiciones ambientales

Los elementos objeto de esta compra serán instalados a la intemperie o dentro de edificios en las condiciones ambientales que se establecen a continuación:

- Velocidad de viento sostenida máxima: 140 km/h.
- Velocidad del viento de ráfaga de duración menor a 5 s: 180 km/h.
- Condiciones sísmicas: Zona (0).
- Temperatura mínima a la intemperie: -5 °C, dentro de edificios: 0 °C.
- Temperatura máxima a la intemperie: 45 °C, dentro de edificios: 40 °C.
- Temperatura media anual: 16 °C.
- Humedad en la intemperie: puede llegar a 100% y mantenerse por horas
- Altitud: <1000 m sobre nivel del mar.

Planilla de datos garantizados

Las Planillas de Datos Garantizados (PDG) que forman parte de este pliego, indican en dos columnas, valores requeridos y valores garantizados que debe llenar el Oferente.

La columna con los valores garantizados se completará aunque no se indique ningún valor en la columna del valor requerido.

Niveles de aislación

Los niveles de aislamiento que se indican en las PDG corresponden a la norma IRAM 2211, para una red de 132 kV con neutro puesto efectivamente a tierra. Estos valores son:

- 132 kV – 145 kV – 230 kV (50 Hz 1') – 550 kVcr (1,2/50 µs)
- 33 kV – 36 kV – 70 kV (50 Hz 1') – 170 kVcr (1,2/50 µs)
- 13,2 kV – 14,5 kV – 38 kV (50 Hz 1') – 95 kVcr (1,2/50 µs)

Potencias de cortocircuito

Las potencias de cortocircuito que el Contratista debe considerar para sus especificaciones de compra y cálculos civiles y electrodinámicos son las siguientes:

- Cortocircuito trifásico en 132 kV: 5000 MVA – duración 1 s
- Cortocircuito monofásico en 132 kV: 5000 MVA - duración 1 s
- Cortocircuito trifásico en 33 kV: 750 MVA - duración 1 s
- Cortocircuito trifásico en 13,2 kV: 500 MVA - duración 1 s

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

A suministrar por el Oferente: la oferta incluirá de todos los materiales que proveerá, la documentación correspondiente, de ser posible redactada en idioma nacional y ajustada al SIMELA.

La documentación técnica estará formada por catálogos donde figuren todas las características que se requieren en la PDG de modo que el estudio de la oferta pueda realizarse sin inconvenientes.

Se adjuntarán planos con vistas y cortes si corresponde, donde figurarán las cotas de todas las dimensiones. Estos planos tendrán carácter de dato garantizado.

Cuando se requieran ensayos de prototipo, se adjuntarán los protocolos de ensayo de prototipo completos, extendido por laboratorios independientes y de reconocido prestigio. No se aceptarán protocolos de ensayos emitidos por el fabricante ni protocolos de ensayos incompletos.

El protocolo de ensayo de tipo debe contener los datos necesarios para mostrar que el material ofrecido cumple con los datos solicitados.

Para informar sobre antecedentes de provisiones similares, se indicará el comitente y la fecha de puesta en servicio, así como también datos para contactarse por referencias.

A suministrar por el Contratista: el Contratista tendrá obligación de entregar dentro de las fechas comprometidas en el cronograma de obra, toda la documentación técnica definitiva de los materiales que habrá de proveer.

Se debe entender que en esta etapa se trata de documentación técnica y manuales que son suministrados por las firmas proveedoras a sus clientes, una vez concretadas las órdenes de compra. En absoluto se aceptará la documentación técnica comercial que se entrega previo a la colocación de las órdenes de compra.

Embalajes

El material ofrecido se despachará a obra embalado en cajones de madera adecuados al volumen y peso del contenido, totalmente cerrados o protegidos por cubiertas especiales y bastidores de madera. Sea cual fuere el embalaje, el Contratista es responsable del estado en que llega el material a obra.

Cada bulto tendrá adjunta una tarjeta identificando su contenido.

Los bultos ingresados a obra serán depositados en el lugar que haya sido designado como depósito de obra. Los bultos conteniendo repuestos serán entregados a la Inspección en los lugares que ésta indique.

Los embalajes una vez abiertos y sacado su contenido quedarán en todos los casos propiedad de ENERSA. En caso que ésta los desestime, el Contratista a su cargo y costa los retirará de la obra.

Una vez abiertos los bultos, todos los manuales y planos que contengan serán propiedad de la Inspección.

En caso que el Contratista requiera alguna documentación, la Inspección en función de las cantidades habidas le hará la correspondiente entrega de un original, o en caso de no ser posible, le entregará una fotocopia.

1. CADENAS DOBLES AISLADORES A RÓTULA 132 KV

Unidad: c/u

Cantidad:

ET La Paz: 36 (Treinta y seis)

ET Federal: 9 (Nueve)

ET Los Conquistadores: 9 (Nueve)

ET El Pingo: 30 (Treinta)

1.1. General

Dentro de este rubro deberá considerarse la provisión y el montaje de la totalidad de las cadenas dobles de aisladores de 132 kV con sus respectivos herrajes.

El Contratista tendrá que proveer y montar las cadenas dobles de aisladores orgánicos, completas con todo el material necesario para sus amarres, distribución de potencial y puesta a tierra.

Elas se utilizarán para el tendido de la barra I y II entre el primer y segundo pódico de barras. También se instalarán en los pódicos I y II de acometida de cada una de la LATs.

Debe tenerse en cuenta, que las morsas de retención de los conductores deben ser para conductores de aluminio-acero 300/50 mm².

1.2. Aisladores orgánicos

- Coeficiente de seguridad mecánico: 2,5
- Núcleo: fibra de vidrio y resinas epoxi
- Revestimiento: goma siliconada (espesor: 3mm)
- Discos aislantes: goma siliconada
- Accesorios: comprenderá el sistema de vinculación de las dos cadenas de aisladores y el amarre a la estructura y al conductor y responderán a las exigencias de la Especificación técnica NIME3001

El Oferente presentará un diseño tentativo de las cadenas dobles de aisladores orgánicos. Sobre cada aislador se hará un ensayo de rutina.

Sobre un lote se ensayará:

- Tensión resistida a 50 Hz 1 minuto en seco
- Tensión resistida a impulso 1,2/50 μ s en seco
- Carga mecánica y estanquidad

1.3. Morsetería de las cadenas dobles

La morsetería será antimagnética y la morsa de amarre del conductor tendrá dos grados de libertad. En cada amarre se incluirá una varilla amortiguadora preformada con puntas redondeadas para evitar efluvios.

El torque de apriete de la bulonería será la que indique el fabricante de la morsetería.

La morsetería de las cadenas dobles tendrá una carga mínima de fluencia por lo menos igual que la carga de ruptura de cada aislador.

La morsetería de las cadenas dobles tendrá dispositivos que faciliten la regulación de las flechas durante los trabajos de tendido.

Para la selección del espesor mínimo del galvanizado (de 610 g/m²) deberá tomarse como referencia la será norma VDE 0210. (Ver ASTM A 90).

Ensayos de recepción:

- Control dimensional
- Verificación de resistencia mecánica
- Verificación del galvanizado de partes ferrosas

2. MORSETERIA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA

Unidad: global

Cantidad:

ET La Paz: 1 (Uno)

ET Federal: 1 (Uno)

ET Los Conquistador: 1 (Uno)

ET El Pingo: 1 (Uno)

2.1. General

Dentro de este rubro deberá considerarse la provisión y el montaje de las grapas, conectores, tapas, juntas de dilatación y todos los demás elementos que intervienen en el conexionado de potencia del sistema de 132 kV, 33 kV y 13,2 kV de los campos de líneas de alta tensión, campos de transformadores, barras, salidas y entradas de campos de media tensión.

2.2. Características técnicas

Las características técnicas de la morsetería serán definidas en el proyecto ejecutivo, teniendo en cuenta que en ese momento se conocerán los bornes de los diferentes equipos. En todo tramo de barra siempre existirá un extremo fijo y apoyos deslizantes en las zonas intermedias y el otro extremo que permitirán absorber las contracciones y dilataciones lineales producidas por los cambios de temperatura, de esta forma se garantizará que no se transmitan esfuerzos a los bornes de los equipos que interconectan.

Dentro de este rubro deberá preverse que los extremos de los tubos rígidos serán tapados con los accesorios correspondientes.

El sistema será diseñado de forma tal que resista los efectos electrodinámicos y térmicos de la corriente máxima de cortocircuito sumado el efecto del viento máximo y verificando la acción del viento de ráfaga actuando solo.

Los conectores serán abulonados y los bulones, tuercas y arandelas podrán ser galvanizadas por inmersión en caliente o de acero inoxidable.

La vinculación entre bornes de equipos y conductores se efectuará por medio de conectores bimetálicos en todos los casos donde sea necesario.

El ajuste de todos los bulones se efectuará siempre utilizando llave dinamométrica respetando el torque indicado por el fabricante.

La morsetería será aprobada cuando se le haya hecho en fábrica o laboratorio el control correspondiente.

2.3. Ensayos de recepción

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación de sobre elevación de temperatura y caída de tensión.
- Verificación de galvanizado.

3. CONDUCTORES DE 132 KV

Unidad: global

Unidad: global

Cantidad:

ET La Paz: 1 (Uno)

ET Federal: 1 (Uno)

ET Los Conquistador: 1 (Uno)

ET El Pingo: 1 (Uno)

3.1. General

Dentro de este rubro deberá considerarse la provisión y el montaje de las barras rígidas, conexiones flexibles en las bajadas a equipos y barras del sistema de 132 kV, 33 kV y 13,2 kV de los campos de líneas de alta tensión, campos de transformadores, barras, salidas y entradas de campos de media tensión, compuestas por tubos de aleación de aluminio y cables de aluminio/acero.

Aluminio según norma IRAM 2155/71.

Las barras rígidas están formadas por tubos de aluminio de composición 6101-T6 estimándose que podrán ser de diámetro exterior 63 mm y 5 mm de espesor.

Todos los cables flexibles y bajadas a equipos se realizarán con conductor de Al/Ac y sección 300/50 mm² norma IRAM 2187.

El sistema de barras contará con apoyos fijos, apoyos deslizantes, eventuales juntas de dilatación y demás elementos de conexión y fijación. Se deberá verificar que las flechas máximas debidas al peso propio no excedan los límites admisibles.

Se evitarán las vibraciones producidas por las brisas y un recurso en caso de que ocurran será colocar dentro de los tubos uno o dos conductores de Al/Ac de 300/50 mm².

Los tramos de barra serán de un solo tubo, es decir que no se aceptará el empalme soldado o mediante accesorio de unión de tubos en ningún punto.

Durante el proceso de tendido de cables no serán aceptados empalmes, debiendo ser cada tramo de una sola pieza.

4. SISTEMA DE ALIMENTACION EN CORRIENTE CONTINUA

Unidad: Global

Cantidad:

ET La Paz: 1 (Uno)

ET Federal: 1 (Uno)

ET Los Conquistador: 1 (Uno)

ET El Pingo: 1 (Uno)

4.1. General

El Contratista proveerá y montará en cada nueva estación un sistema de cargador y banco de baterías en 110 Vcc, con salidas en corriente continua a través de convertidores de estado sólido para alimentaciones de 48 y 24 Vcc.

4.2. Cargador de 110 Vcc

El Contratista proveerá y montará en el lugar destinado para tal fin un cargador trifásico simple para el sistema de control: 3x380 Vca – 50 Hz a 110 Vcc – 40 A apto para cargar y mantener cargada su batería alcalina de 120 Ah y a su vez proveer corriente al consumo.

Las marcas deberán ser propuestas a aprobación de ENERSA y de calidad reconocida.

El conjunto batería - cargador desde el cargador alimentará un gabinete de servicios auxiliares de CC denominado GSACC desde donde serán tomados todos los consumos.

La batería y el cargador funcionarán como un conjunto, pero ante la salida de servicio de uno de los dos componentes, el otro permanecerá en servicio haciendo de esta fuente de tensión un sistema muy confiable.

El cargador será inmune a las variaciones o transitorios de tensión de entrada producidas por los recierres o eventos del sistema de potencia.

Conjuntamente con las características que han sido enunciadas en el presente, el Cargador Trifásico para Batería de Control deberá responder a la Especificación Técnica GI-022-003.

4.3. Banco de Baterías de 110 Vcc

El Contratista proveerá y montará en el lugar destinado para tal fin un banco de baterías alcalinas de 120 Ah de capacidad y tensión nominal 110 Vcc, la cual estará permanentemente cargada por un cargador trifásico CA/CC que también será provisión del Contratista.

Las marcas deberán ser propuestas a aprobación de ENERSA y de calidad reconocida.

Cada vaso contendrá los elementos activos necesarios para la capacidad total de la batería.

Las interconexiones entre los vasos se harán con accesorios de cobre con recubrimiento plateado y con una sección que asegure el correcto funcionamiento del conjunto.

La provisión incluirá un soporte metálico aislado del piso, adecuado al tamaño de la batería y tipo de vaso que permitirá el correcto montaje.

Conjuntamente con las características que han sido enunciadas en el presente, la batería para el sistema de control deberá responder a la Especificación Técnica GI-023-003.

4.4. Alimentación Segura en 48 Vcc

Se deberá proveer y montar 1 (un) convertor continua-continua (DC-DC) con entrada en 110 Vcc nominales y salida en 48 Vcc regulados, cada uno con una potencia de salida de 25 A.

Las marcas deberán ser propuestas a aprobación de ENERSA y de calidad reconocida.

Los convertidores serán montados en uno de los gabinetes, debiendo cablearse con protecciones eléctricas en entrada y salida, debiendo preverse el uso simultaneo de los mismos por las diferentes cargas de esta tensión.

Contarán con al menos una indicación luminosa de buen funcionamiento / falla, y un contacto seco para teleseñalizar falla o avería.

4.5. Alimentación Segura en 24 Vcc

Se deberá proveer y montar 1 (una) fuente de alimentación de corriente continua, y sus circuitos eléctricos asociados (DC-DC) con entrada en 110 Vcc nominales y salida en 24 Vcc. Las marcas deberán ser propuestas a aprobación de ENERSA y de calidad reconocida.

Los convertidores serán montados en uno de los gabinetes, debiendo cablearse con protecciones eléctricas en entrada y salida, debiendo preverse el uso simultaneo de los mismos por las diferentes cargas de esta tensión.

Contarán con al menos una indicación luminosa de buen funcionamiento / falla, y un contacto seco para teleseñalizar falla o avería.

5. SISTEMA DE ILUMINACION

Unidad: Global

Cantidad:

ET La Paz: 1 (Uno)

ET Federal: 1 (Uno)

ET Los Conquistadores: 1 (Uno)

ET El Pingo: 1 (Uno)

5.1. General

El Contratista proveerá y montará en los lugares que se indican en forma tentativa todos los componentes del sistema de iluminación y tomacorrientes. El sistema de iluminación estará de acuerdo a la definición de los dos sistemas de iluminación considerados en la playa como ser:

- Iluminación Normal
- Iluminación de Refuerzo

La alimentación a las luminarias en cada poste de iluminación se hará desde la caja metálica ubicada al pie del poste hasta las luminarias por medio de caños metálicos adosados al poste y sus cajas intermedias. Deberá tenerse en cuenta en el diseño del sistema de iluminación que la caída de tensión no deberá ser mayor al 3%.

Las cajas ubicadas al pie de los postes tendrán en su interior bornes dobles puenteados para permitir la entrada y salida de las guirnaldas de iluminación, calefacción y tomas de CA y también tendrán los elementos de protección y maniobra que controlan las luminarias.

En el lugar previsto en planos, se montarán las cajas de tomacorrientes.

5.2. Iluminación normal

La iluminación normal estará constituida por un sistema basado en proyectores montados en postes de hormigón de 12,50 m de altura, orientados de manera que el sitio de la playa donde están las máquinas y los equipos de potencia permanezcan en penumbra.

El sistema de iluminación Normal que contiene el pliego está basado en proyectores equipados con lámparas de LED de flujo luminoso ≥ 27.000 lm, temperatura de color 3500 °K a 4000 °K con índice de reproducción cromática ≥ 70 .

Para ET La Paz y ET El Pingo:

- 28 (veintiocho) proyectores serán montados en 7 postes de hormigón a 4,00 m del piso, convenientemente orientados, para iluminar de forma tal que se cree una penumbra en la playa.

Para ET Los Conquistadores y ET Federal:

- 20 (veinte) proyectores serán montados en 5 postes de hormigón a 4,00 m del piso, convenientemente orientados, para iluminar de forma tal que se cree una penumbra en la playa.

El Contratista es responsable del proyector, de la lámpara y de los ángulos de abertura horizontal y vertical, por lo tanto en el momento de la habilitación se debe obtener un nivel de iluminación en todo el muro con una relación de iluminación máxima y mínima menor que 2,5.

Este circuito así como el de iluminación de refuerzo serán alimentados desde dos interruptores termomagnéticos ubicados en un tablero seccional de iluminación para la playa que se alimentarán de una salida del gabinete GSACA y tendrá encendido y apagado automático por célula fotoeléctrica, llave selectora Manual/ Automático (M/A) y encendido y apagado manual.

5.3. Iluminación de refuerzo

El sistema de iluminación de refuerzo que contiene el pliego está basado en proyectores equipados con lámparas de LED de flujo luminoso ≥ 27.000 lm, temperatura de color 3500 °K a 4000 °K con índice de reproducción cromática ≥ 70 .

La iluminación de refuerzo estará constituida de la siguiente manera:

Para ET La Paz y ET El Pingo:

- 28 (veintiocho) proyectores serán montados en 7 postes de hormigón a 4,00 m del piso, convenientemente orientados, para iluminar de forma tal que se cree una penumbra en la playa.

Para ET Los Conquistadores y ET Federal:

- 20 (veinte) proyectores serán montados en 5 postes de hormigón a 4,00 m del piso, convenientemente orientados, para iluminar de forma tal que se cree una penumbra en la playa.

Los proyectores serán montados en una plataforma que se instalará en la cima de los postes, a 12,5 m del suelo y orientados hacia la zona de las máquinas y equipos, montados en los postes de hormigón compartiendo la postación de la iluminación normal. El acceso a la plataforma será mediante una escalera con guarda hombre.

Con los proyectores dispuestos según el detalle mencionado, en base de un factor de mantenimiento de luminaria igual a 0,9 y un factor de mantenimiento de la lámpara de 0,8 se debe obtener en la zona de las máquinas y equipos una iluminación media de 60 lux y máxima de 120 lux.

El Contratista es responsable del rendimiento de los proyectores y lámparas que provee, por lo tanto en el momento de la habilitación como estos equipos son nuevos debe obtener un nivel de iluminación media no inferior a 75 lux con una iluminación máxima no mayor que 160 lux.

De no obtener estos valores, si se trata de desuniformidad en la cobertura, el Contratista corregirá el enfoque y si se trata de valores inferiores, el Contratista aumentará la cantidad de proyectores hasta lograr los valores especificados, sin cargo para ENERSA.

La cantidad definitiva de proyectores y puntos de enfoque serán ajustados en el proyecto de detalle a cargo del Contratista.

5.4. Proyectores

Los proyectores serán aptos para instalación intemperie con cuerpo de aluminio inyectado o fundición de aluminio, con cierre frontal en base de vidrio extra templado, inastillable y resistente a impacto mecánico y térmico, montado sobre un marco metálico imperdible con un burlete de goma silicona que procurará un cierre hermético grado de protección mecánica IP54.

El proyector tendrá un sistema que permitirá regular y fijar por separado el ángulo de enfoque vertical y horizontal.

El proyector será apto para la instalación de la placa de led y deberá ser de un diseño tal que permita la reposición del sistema óptico de manera independiente de forma tal que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.

5.5. Postes de hormigón para la iluminación e hilo de guardia

Los postes serán de hormigón armado y sus especificaciones están determinadas en el pliego de obras civiles.

A una altura de 12,50 m se instalará una plataforma de hormigón armado con baranda y escalera marinera con guarda-hombre galvanizada.

Estos postes tendrán sobre una generatriz dos caños de hierro galvanizado Ø 1½" uno para cada circuito.

Un caño rematará en una caja metálica con tapa, grado de protección IP55 dispuesta a 4,00 m del piso permitirá sacar el o los cables de la alimentación a la iluminación normal.

La última caja metálica con tapa, grado de protección IP55 dispuesta sobre la plataforma mencionada que permitirá sacar los cables de la alimentación a la iluminación de refuerzo.

Los postes tendrán los dos bloquetes, el inferior y superior para la puesta a tierra de los hierros y además donde se conectará la línea colectora de tierra del poste a la cual se conectarán a su vez todas las líneas de tierra.

El montaje del poste será tal que los bloquetes y la línea colectora de tierra estarán al lado del caño destinado a la conducción del cableado.

Las cajas se fijarán al poste por medio de abrazadera metálica galvanizada en caliente.

5.6. Cajas de conexión en columnas de iluminación

Sobre cada poste y a 1,2 m de altura con respecto al piso se montará una caja metálica de intemperie, grado de protección IP55.

Dentro de cada caja habrá una bornera frontera destinadas a contener las guirnaldas de los circuitos de iluminación normal y de refuerzo, más los elementos de protección y tomas de CA y la correspondiente resistencia calefactora con su termostato.

Cada proyector tendrá dentro de la caja una llave termomagnética bipolar montada sobre riel DIN.

Preferentemente en su interior se montará un tomacorriente trifásico de 30 A con toma central monofásico y un tomacorriente monofásico de 30 A, en caso que no exista espacio físico para los tomacorrientes, podrán ser exteriores del tipo capsulado. Internamente los tomacorrientes tendrán protección por termomagnética montada sobre riel DIN.

Las termomagnéticas deben ser selectivas con los interruptores termomagnéticos de las salidas en los gabinetes GSACA y GSACC.

5.7. Ensayos de recepción

Los ensayos de recepción tendrán lugar cuando el material ingrese a obra para constatar que las luminarias y lámparas cumplen con lo está especificado en el presente pliego y en ocasión de la puesta en servicio de los distintos sistemas de iluminación, verificando, por medio de mediciones con un luxómetro certificado provisto por el Contratista, que los valores medidos, máximos, mínimos y promedios cumplen con lo proyectado, en caso de no cumplimiento el Contratista deberá realizar todas las modificaciones que resulten necesarias sin derecho alguno al reclamo de adicionales.

Sobre las cajas de conexión se realizará:

- Inspección visual de todos los elementos componentes de la instalación
- Ensayo de grado de estanqueidad
- Inspección del galvanizado de cajas y herrajes, efectuando las pruebas previstas en las normas sobre la cantidad de elementos que correspondan

6. CAJAS METALICAS PARA INTEMPERIE

Unidad: Global

Cantidad:

ET La Paz: 1 (Uno)

ET Federal: 1 (Uno)

ET Los Conquistadores: 1 (Uno)

ET El Pingo: 1 (Uno)

6.1. General

El Contratista proveerá y montará todas las cajas metálicas para intemperie según la presente especificación. Se indican las cantidades y características mínimas estimadas de las cajas metálicas de intemperie a utilizar en los distintos servicios, incluyendo las cajas de los circuitos de iluminación y tomas a razón de:

- Cajas de conjunción para los circuitos trifásicos de los secundarios de los transformadores de corriente de 132 kV

- Cajas de conjunción para los circuitos trifásicos de los secundarios de los transformadores de corriente de 33 kV
- Cajas de conjunción para los circuitos trifásicos de los secundarios de los transformadores de corriente de 13,2 kV
- Cajas de conjunción para el circuito trifásico de los secundarios de los transformadores de tensión de 132 kV
- Cajas de conjunción para el circuito trifásico de los secundarios de los transformadores de tensión de 33 kV
- Cajas de conjunción para el circuito trifásico de los secundarios de los transformadores de tensión de 13,2 kV
- Cajas para los circuitos de iluminación y tomas (mínimo 7 por cada estación)
- Cajas para tomacorrientes exteriores (mínimo 4 por cada estación)
- Cajas para la salida de BT de transformador de servicios auxiliares donde además se colocará el tomacorriente para la máquina de tratamiento de aceites (2 por cada estación)
- Caja para comando y control de la bomba de desagote de la cisterna (1 por cada estación)
- Caja al pie del mástil de comunicaciones (1 por cada estación), de dimensiones mínimas de 600 x 800 x 400 mm (ancho, alto, profundidad) a ajustar según el proyecto de montaje a realizar.

Las cajas metálicas intemperie estarán soportadas en uno de los soportes de los equipos y tendrán dos o tres caños metálicos de hierro galvanizado nunca menores que $\varnothing 2\frac{1}{2}$ " en cuyo interior se ocupará con el cableado solo el 40% de la sección neta, fijados a la caja por medio de boquilla roscada y tuerca metálicas y fijados al piso en la media tapa de la cámara.

Las cajas de la playa respetarán en líneas generales el mismo diseño que las existentes y solo habrá diferencias en el tamaño según su contenido. Éstas tendrán un grado de protección IP 55 y serán de aluminio inyectado o chapa doblada de espesor mínimo 2,8 mm.

6.2. Suministro y montaje de cajas y tomacorrientes exteriores

La presente abarca el suministro y el montaje de cajas de iluminación y tomacorrientes exteriores en playa de 132 kV, destinados a uso general (fuerza motriz) e iluminación.

En el diseño del sistema de alimentación a las cajas de tomacorrientes a cargo del Contratista, se considerará una caída de tensión admisible no mayor del 5% y de 3% para iluminación.

Será apta para intemperie y de similares dimensiones y características que las destinadas a los servicios de la playa de 132 kV.

Esta caja estará alimentada desde el gabinete de corriente alterna ubicada en el edificio de comando.

Contendrá los siguientes elementos:

- 1 (uno) toma externo capsulado para 3 x 380 V - 50 Hz, 3 x 30 A + T
- 1 (uno) toma externo capsulado para 220 V - 50 Hz, 2 x 30 A + T
- 1 (uno) termomagnética tripolar de 25 A
- 1 (uno) termomagnética bipolar de 25 A
- 1 (uno) termomagnética bipolar de 10 A por cada artefacto de iluminación
- bornes componibles montados sobre riel para 380 V y 50 Hz
- Se proveerá con cada tomacorriente la ficha macho correspondiente a los distintos modelos

La provisión y montaje incluirá la caja de tomacorrientes, equipamiento eléctrico de ella, soportes metálicos, fundaciones y elementos de mampostería, herrajes, conductores, accesorios y todo material necesario para la implementación del sistema.

Se considerará parte del suministro de este ítem la apertura y tapado de zanjas en aquellos casos en que la red de canales y caños existentes no permitan acceder por los mismos a las cajas de tomacorrientes.

6.3. Aspectos constructivos

A continuación se enumeran los elementos y lineamientos constructivos que se tendrán en cuenta para la construcción de las cajas.

- Cajas, borneras y accesorios
- Barras de puesta a tierra
- Protección mecánica
- Cierre de la puerta
- Montaje de elementos
- Borneras
- Caños y herrajes
- Cables

6.4. Normas

Particularizando lo ya indicado en cada caso serán de aplicación las normas siguientes:

- Cables: IRAM NM 247-3 e IRAM 2178
- Las cajas cumplirán con esta especificación técnica y con la norma IRAM 2195.

6.5. Carpintería metálica

Las cajas tendrán un grado de protección IP55, serán de aluminio inyectado o chapa doblada de espesor mínimo 2,8 mm.

Frontalmente tendrán una puerta abisagrada con cierre laberíntico, burlete de goma y cierre con cerradura. La puerta estará puesta a tierra a través de una trenza flexible de cobre estañado conectada internamente con la caja.

Externa e internamente la caja tendrá un bulón de bronce de 12,7 mm de diámetro para conexión exterior de la línea de tierra e interior de los neutros de los circuitos contenidos.

En la parte inferior tendrán dos o tres agujeros ajustados para empalmar los caños de hierro galvanizado destinados a la acometida de cables piloto.

Las cajas con su contenido y dimensiones serán presentadas a aprobación de la Inspección, pero se impone lo siguiente:

- la bornera frontera estará ubicada abajo a una distancia ≥ 100 mm de la parte inferior de la caja,
- por encima de la bornera frontera habrá un canal de cables de 30mm de ancho y 50 mm de profundidad con tapa, que distará 50 mm de la bornera frontera y 50 mm del equipo más grande montado por encima de él,
- en la parte superior de la caja habrá un riel DIN para contener los equipos que deban ir dentro de la caja, excepto la resistencia de calefacción,
- por encima del equipo más grande montado en el riel DIN a 50 mm de distancia habrá otro canal de cables ídem anterior,
- a 50 mm del borde superior de este canal estará el borde de arriba de la caja,

- en el costado izquierdo de la caja habrá un canal de cables vertical ídem, que empalmará con los dos canales horizontales,
- el costado derecho de la caja estará a 80 mm de lo que esté montado en su interior.

Las cajas de conjunción amperométricas tendrán borneras seccionables y cortocircuitables y las voltimétricas tendrán: termomagnéticas. Todas las cajas además estarán equipadas sin excepción con termostato y resistencia calefactora.

Los cables piloto siempre ingresarán a las cajas por la parte inferior y una vez que se completó el cableado y se terminaron las pruebas, se sellarán los caños de acceso con poliuretano expandido.

6.6. Tratamiento superficial

Para las cajas de chapa de acero la superficie se someterá a un arenado hasta dejar el metal libre de óxidos, costras y toda otra adherencia.

Luego se aplicarán dos manos de pintura antióxido de fondo epoxídico norma IRAM 1196 con espesor mayor que 30 μm y diferente color.

Luego se aplicarán dos manos de pintura esmalte sintético semi mate IRAM 1107 de espesor cada una mayor que 30 μm . La primera color un tono menor que la segunda y definitiva. El color exterior será RAL 7035 y el color interior será amarillo taxi.

Las pinturas se aplicarán a temperaturas entre 18 y 29 °C, humedad relativa ambiente menor de 80% y con intervalos mayores de 2 horas entre cada proceso. Además no pasarán más de 2 horas entre la preparación de la superficie y la aplicación de la mano de antióxido o pintura.

Las cajas que a solo juicio de la Inspección estén pintadas defectuosamente o no cumplan con los requisitos de espesor, color y cantidad de manos, con cargo y costo al Contratista serán desmanteladas y despintadas por completo, repitiendo el proceso a partir del arenado.

El Oferente podrá proponer otros procedimientos de protección superficial o eventualmente cajas de acero inoxidable o galvanizado, siempre que aseguren un resultado equivalente o superior. En tal caso describirán las normas a que se ajustan y solo podrá aplicarlo si cuenta con aprobación de la Inspección.

Será condición imprescindible para que las cajas sean aceptadas, que el techo en la cara interior tenga tratamiento anti condensante y anti moho de probada calidad.

6.7. Borneras

Las cajas de intemperie tendrán una bornera frontera con bornes componibles de material rígido, incombustible, extraíbles sin necesidad de desarmar toda la tira de bornes y montados sobre riel DIN. El sistema de fijación de los cables al borne será del tipo a tornillo y siempre con terminales en sus extremos.

En cada borne se conectará un solo conductor y los nudos se harán vinculando eléctricamente los bornes necesarios con puentes de fabricación estándar.

En las cajas de conjunción amperométricas y voltimétricas los bornes de salida serán de contraste fabricados para ese fin, en especial los de corriente que contarán con cuchilla de seccionamiento y puenteo automático.

Se colocarán separadores entre circuitos de distinta tensión y función y tapas en ambos extremos de la bornera. Los puentes, separadores y tapas serán de provisión normal del fabricante del borne.

Cada borne tendrá la numeración de acuerdo al proyecto y la bornera también será identificada con el nombre asignado en el proyecto.

6.8. Cableado interno

Los conductores serán unipolares del tipo cuerda flexible, no propagantes de llama, con aislación para 750 V norma IRAM NM 247-3. Se dispondrán en mangueras atadas con precintos plásticos o enrollado helicoidal plástico.

Los extremos de todos los conductores tendrán la debida identificación indeleble, con el nombre asignado en el proyecto, en una cinta termocontraíble grabada.

6.9. Identificación

Externamente en la tapa, cada caja llevará pintado en forma indeleble y color negro su nombre según proyecto con letras de molde de no menos 60 mm de altura e internamente todos los elementos serán identificados con su nombre según proyecto con letras de molde de 8 mm de altura, color negro, en todos los casos la identificación se aplicará sobre fondo blanco.

6.10. Ensayos de recepción

Sobre las cajas de tomacorrientes se realizará:

- Inspección visual de todos los elementos componentes de la instalación
- Ensayo de grado de estanqueidad
- Prueba de tomacorrientes a 2 kV, 50 Hz, durante 1 minuto
- Inspección del tratamiento superficial de las cajas y herrajes, efectuando las pruebas previstas en las normas sobre la cantidad de elementos que correspondan

7. SISTEMA DE PROTECCION ATMOSFERICA

Unidad: Global

Cantidad:

ET La Paz: 1 (Uno)

ET Federal: 1 (Uno)

ET Los Conquistadores: 1 (Uno)

ET El Pingo: 1 (Uno)

7.1. General

Para el sistema de protección atmosférica los hilos de guardia se harán con cable de acero galvanizado de 50 mm² Norma IRAM 722 y morsetería adecuada.

Este sistema estará compuesto por hilos de guardia tendidos entre los pórticos de las líneas y pórticos de barras.

7.2. Postes para hilos de guardia

Los hilos de guardia están tendidos entre el piquete terminal de la línea de Alta Tensión y los dos pies de cada pórtico de acometida, luego dentro de la playa se retienen entre cada pie de los pórticos de las líneas, pórticos de barras y postes de iluminación.

Los postes tendrán los debidos bloquetes de puesta a tierra sobre una misma generatriz a 1800 mm de la base, roscado un bulón de bronce de 12,7 mm de diámetro que se usará para conectar la línea de tierra y en la parte superior, también roscado otro un bulón de bronce de 12,7 mm de diámetro.

Deberá realizarse la verificación por el método de Langrehr de la cobertura de los hilos de guardia dentro de la estación y entregarse los planos de proyecto correspondiente para aprobación.

8. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Unidad: Global

Cantidad:**ET La Paz: 1 (Uno)****ET Federal: 1 (Uno)****ET Los Conquistadores: 1 (Uno)****ET El Pingo: 1 (Uno)****8.1. General**

Esta especificación cubre el sistema de puesta a tierra que el Contratista debe proveer y realizar en la playa, el edificio de control, el muro perimetral y los portones de ingreso. El Contratista deberá realizar el diseño y verificación de la malla de puesta a tierra según la norma IEEE Std.80-2000.

A los efectos de la cotización deberá considerarse lo siguiente:

ET La Paz: el sistema debe comprender toda la playa de la estación transformadora.

ET Federal: el sistema ya se encuentra construido, por lo que solamente deberá considerarse la realización de las conexiones de las nuevas construcciones a la malla.

ET Los Conquistadores: el sistema debe comprender solo la mitad de toda la playa de la estación transformadora.

ET El Pingo: el sistema debe comprender toda la playa de la estación transformadora.

Los conductores del sistema de puesta a tierra vincularán la malla de puesta a tierra con todas las partes metálicas no energizadas de equipos, hierros de estructuras, postes, bases y neutros de los sistemas de potencia.

Las estructuras en base de barras o de bastidores metálicos que vinculan las fases de un equipo serán conectadas a tierra a través de los conductores correspondientes. Si esas estructuras no son metálicas o no existen, cada parte metálica de cada fase tendrá conectado su propio conductor de tierra independiente.

Las cuchillas de puesta a tierra del seccionador de entrada de LAT tendrá su propio conductor a tierra directamente conectado a la malla.

Las puertas y tapas rebatibles de las cajas metálicas se conectarán a la parte fija por medio de trenzas flexibles de cobre de 50 mm².

El Contratista solicitará a la Inspección de Obra la aprobación de las uniones ejecutadas con morseto y pinza de compresión previo al tapado en cualquier parte de la malla.

Los bulones de las conexiones aéreas se apretarán con el torque recomendado por el fabricante del morseto.

Para evitar corrosión no se aceptará contacto directo entre cobre desnudo y piezas cincadas.

Al completarse el sistema de puesta a tierra deben quedar instaladas las siguientes jabalinas:

- En cada transformador de potencia: dos jabalinas, en las que se conectarán según conveniencia de montaje: el neutro de 132 kV, el neutro de 33 kV, la cuba en dos puntos, el conjunto de descargadores de 13,2 kV y el conjunto de descargadores de 33 kV.
- Una jabalina para cada conjunto trifásico de descargadores de 132 kV.
- En cada reactor de neutro: una jabalina en las que se conectará el neutro de 13,2 kV y la cuba
- En cada transformador de servicios auxiliares: una jabalina en las que se conectará el neutro de 380 V y la cuba.
- En la torre de comunicaciones, una jabalina profunda.
- En los vértices de la malla de puesta a tierra.

En el interior de las cámaras de puesta a tierra que deberán construirse destinadas a conectar las jabalinas externas de la malla y cada conjunto trifásico de descargadores de 132 kV, se instalará en una de sus paredes una planchuela de cobre de 50x10 mm que se fijará a la pared

mediante aisladores soporte de baja tensión. Dicha barra tendrá agujeros roscados en cantidad suficiente donde se conectarán todas las líneas de tierra que llegan a la misma y cuya función principal es la de permitir desvincular los elementos para realizar mediciones. La cabeza de las jabalinas en el interior de su cámara tendrá fijados los morsetos y el chicote de cable con su correspondiente terminal que le permitirá vincularla con la planchuela, de forma similar será la conexión desde la malla y todas las líneas de tierra que acometen a la cámara hacia la planchuela de cobre.

Deberá preverse la instalación de banderas o L realizadas con planchuelas de cobre de 50x10 instaladas en los bloques de puesta a tierra inferior de postecillos para permitir la conexión de las PAT durante los trabajos de mantenimiento. Se deberá considerar como mínimo la instalación de 10 banderas en lugares a proponer por el Contratista y a aprobar por la Inspección de Obra.

El Contratista deberá soterrar en la playa a una profundidad de 0,80 m del nivel del suelo terminado la malla de puesta a tierra compuesta por ramas de cobre electrolítico duro, 19 hilos y 95 mm² de sección mínima, algunas líneas de tierra con el mismo conductor y jabalinas con su cámara de inspección. Todo ello conectado por el sistema de compresión irreversible.

El Contratista usando las líneas de tierra conectará todas las partes metálicas no energizadas de aparatos, neutros y cuba de transformadores de potencia, descargadores, cuchillas de seccionadores de puesta a tierra, gabinetes, interruptores, bloques de puesta a tierra de construcciones civiles, estructuras metálicas civiles, columnas, etc.

Todas las líneas de tierra, serán provistas y conectadas por el Contratista, durante el montaje electromecánico.

Las jabalinas y sus respectivas cámaras que no hayan sido instaladas durante la obra civil y sean necesarias serán provistas, hincadas y conectadas por el Contratista sin otorgar derecho al reclamo de adicionales.

La profundidad promedio de soterrado de las líneas de tierra es de 800 mm en la zona interior y en la periferia de la malla esas líneas de tierra estarán soterradas a 1500 mm.

8.2. Materiales componentes

El conductor que el Contratista debe proveer para instalar el sistema de puesta a tierra será Norma IRAM 2004 de cobre electrolítico duro, 19 hilos y 95 mm² de sección.

Las jabalinas que el Contratista deba proveer serán de acero de alta resistencia recubierto de una capa de cobre aplicada por deposición electrolítica de espesor no menor 0,25 mm.

Las jabalinas tendrán como mínimo un diámetro exterior de 19 mm, si es normal tendrá una longitud de 3000 mm en un solo tramo y si es profunda tendrá 6000 mm de longitud en más de un tramo.

Los empalmes soterrados se harán por compresión irreversible en frío, debiendo respetarse las condiciones de instalación previstas por el fabricante del morseto y de la prensa.

Los morsetos de unión o conectores serán de cobre electrolítico puro extruído, conductibilidad 99,99% y responderán a la norma y ensayos de la IEEE 837 y además deberán presentarse todos los ensayos de tipo que acrediten el cumplimiento de dicha norma y serán realizados en laboratorios independientes del proveedor.

Los empalmes y conexiones aéreas se harán por medio de morsetos bifilares. El extremo de estos cables tendrá un terminal de cobre fijado por compresión o indentación y se vincularán, ya sea entre sí o con la masa metálica que deben poner a tierra a través de morsetería de bronce, con bulones, tuercas, arandelas cadmiadas planas y arandelas elásticas.

La cabeza de cada jabalina estará dentro de una cámara de inspección de 600 x 600 mm de lado y 600 mm de profundidad (medidas libres), cuyas caras laterales serán de hormigón armado y el diseño de las mismas deberá realizarse y ponerse a consideración junto con el proyecto de detalle de las obras civiles.

La cara superior será una tapa de hormigón armado de 50mm de espesor reforzada por hierros 4 ø 6 mm por lado, bordes biselados y manija oculta incorporada para permitir su retiro y el fondo una vez limpio y compactado tendrá un manto de 100 mm de canto rodado 1:3.

Todas las jabalinas serán conectadas a la malla en dos puntos de ramas opuestas. La cabeza de cada jabalina se vinculará con cada línea de tierra por medio de morsetos adecuados que permitirán desconectarlo para hacer pruebas individuales.

Para esto deberá preverse la instalación de una planchuela de cobre montada sobre aisladores epoxy de baja tensión de forma tal que en ella concurren todos los conductores de PAT y se vinculen mediante tornillos roscados en la planchuela. Dicha planchuela se montará del lado interior de una pared de las cámaras de inspección.

Previo al tapado de cualquier conexión con la malla de PAT, el Contratista solicitará a la Inspección de Obra la aprobación del trabajo, caso contrario la Inspección de Obra podrá exigirle que destape los puntos que estima necesarios, sin cargo para ENERSA ni prórrogas en el plazo de obra.

Al terminar los trabajos relativos al sistema de puesta a tierra el predio debe quedar libre de tierra, nivelado y restituido a su condición inicial en relación al recubrimiento superficial.

9. CABLES AISLADOS

Unidad: Global

Cantidad:

ET La Paz: 1 (Uno)

ET Federal: 1 (Uno)

ET Los Conquistadores: 1 (Uno)

ET El Pingo: 1 (Uno)

9.1. Generalidades

El Contratista proveerá y montará todos cables aislados necesarios, los cuales responderán a esta especificación técnica y además cumplirán con las siguientes normas:

- Cables de fuerza de MT y BT, norma IRAM 2178.
- Aislación y vaina, norma IRAM 2022.
- Núcleo, norma IRAM 2307.

Los cables usados para fuerza y control tendrán conductor multifilar de cobre recocido.

9.2. Cableado de Interconexión

Los cables piloto y fuerza en BT dentro del edificio de control serán conducidos sobre bandeja porta cables debiendo evitarse en la medida de lo posible cruzamientos entre ellos.

En la playa serán conducidos buena parte tendido en los canales de cables y en puntos adecuados a la posición de cada equipo, desde estos canales se derivan a caños de PVC, dentro de los cuales nunca se ocupará más del 40% de la sección útil. Estos caños conducirán los cables piloto y potencia en BT hasta las cámaras al pie de cada equipo y desde allí serán conducidos al equipo por caños de hierro galvanizado, dentro de los cuales nunca se ocupará más del 40% de la sección útil.

Dentro de la playa las trazas de los canales serán paralelas a los ejes principales y las mismas deberán respetar el diseño de canales existente en la obra.

Bajo ningún concepto se aceptará empalmar un cable en algún punto de su recorrido, ni siquiera usando una bornera de paso.

En los gabinetes y cajas metálicas de intemperie los cables accederán a través de caños de hierro galvanizado que se dirigirán desde las cámaras respectivas y terminarán en la caja vinculándose a las mismas utilizando boquillas y tuercas.

Cada núcleo de cable piloto o de potencia en BT tendrá su identificación grabada con impresora láser en un tramo de tubo termocontraíble (sistema Kroy) o del tipo etiqueta impresa.

El cable de potencia tetrapolar de 1,1 kV para la vinculación entre el gabinete GSACA seguirá un recorrido como cualquier otro cable de control y fuerza en BT.

Cuando un núcleo de cable acomete a un borne de fijación a tornillo será obligatorio el uso de terminal.

Para el tendido de cables de Fibra Óptica se deberán seguir todas las recomendaciones que indique el fabricante en todas las etapas desde el tendido hasta el conexionado.

Cables y terminales de MT

Los cables de 13,2 kV serán conductores de cobre con, aislación en XLPE y categoría II, además serán aptos para funcionamiento normal a 90 °C, sobrecarga prolongada 130 °C y cortocircuito 250 °C.

Poseerán dos (2) capas de semiconductor, pantalla de cobre de sección adecuada a la corriente de cortocircuito monofásica máxima posible con su correspondiente duración (s/proyecto) y vaina exterior de PVC.

Los terminales de 13,2 kV serán de Cobre estañado para indentación normal o hexagonal con su correspondiente aislamiento del tipo termocontraíble exterior.

Los cables serán tendidos desde cada seccionador de aislación en forma vertical con soportes adecuados y la debida protección mecánica, hasta el piso donde se instalarán simplemente enterrados, en playa se enhebrarán dentro de caños de PVC Ø 160 mm y 3,2 mm de pared donde sea necesario, podrán conducirse por la playa dentro de canales de cables y a través de cañeros en los cruces bajo pavimento hasta el punto de conexión.

Para definir la cantidad de cables por cada fase se consideró la potencia nominal de cada transformador de potencia que es de 40/40/40 MVA, la capacidad de sobrecarga de cada máquina y el factor de reducción debido al tipo de conducción.

Deberá proveerse y montarse lo siguiente según las instalaciones de media tensión de la estación que se trate:

- Para la acometida en 13,2 kV desde los transformadores de potencia hasta los seccionadores del campo de entrada a la alimentación de cada semi barra de 13,2 kV: treinta y dos (32) cables unipolares (a razón de 5 cables por fase más 1 de reserva para cada campo) de cobre de 1x300 mm² – 13,2 kV – aislación XLPE – Cat. II con pantalla electrostática de cobre de 35 mm² con sus correspondientes terminales tipo intemperie para todas las puntas.
- Para la acometida en 33 kV desde cada transformador de potencia hasta los seccionadores del campo de entrada a la alimentación de cada semi barra de 33 kV: veinte (20) cables unipolares (a razón de 3 cables por fase más 1 de reserva para cada campo) de cobre de 1x150 mm² – 33 kV – aislación XLPE – Cat I con pantalla electrostática de cobre de 35 mm² con sus correspondientes terminales tipo intemperie para todas las puntas.
- Para las salidas de 13,2 kV de los transformadores de potencia hacia sus reactores de neutro: Seis (6) cables unipolares de cobre – 1x120 mm² – 13,2 kV – aislación XLPE – Cat. II con sus correspondientes terminales tipo intemperie para todas las puntas.
- Para las salidas de 13,2 kV de los transformadores de potencia hacia sus transformadores de servicios auxiliares: Seis (6) cables unipolares de cobre – 1x120 mm² – 13,2 kV – aislación XLPE – Cat. II con sus correspondientes terminales tipo intemperie para todas las puntas.
- Para las salidas de 33 kV de los transformadores de potencia hacia los transformadores de servicios auxiliares: Seis (6) cables unipolares de cobre – 1x95 mm² – 33 kV – aislación XLPE – Cat. I para conectar, en cada transformador de potencia, el seccionador fusible con el transformador de servicios auxiliares y sus correspondientes terminales de 33 kV tipo intemperie para las puntas lado seccionador y terminales tipo interior para las puntas lado transformadores de servicios auxiliares.

- Seis (6) cables unipolares de cobre – 1x95 mm² – 33 kV – aislación XLPE – Cat. I para conectar los bancos de capacitores de 33 kV con las respectivas salidas.
- Seis (6) cables unipolares de aluminio – 1x185 mm² – 13,2 kV – aislación XLPE – Cat. II para conectar los bancos de capacitores de 13,2 kV con las respectivas salidas.

En ambos extremos de cada uno de los cables enumerados precedentemente, el Contratista deberá dejar un rulo de reserva no menor de diez (10) metros.

9.3. Cables de fuerza en BT

Todos los cables de BT usados para fuerza tendrán conductor de Cu y aislación XLPE, o sea apta para funcionamiento normal a 90 °C, sobrecarga prolongada 130 °C y cortocircuito 250 °C.

Los cables de BT usados para calefacción y pequeñas potencias tendrán núcleos de conductor de Cu flexible y aislación de PVC, o sea aptos para funcionamiento normal a 80 °C y cortocircuito 160 °C.

La identificación de cada fase se hará de dos maneras, una por colores según norma IRAM: marrón, negro, rojo y celeste para R, S, T y N respectivamente y el cable de tierra con aislación color verde y amarillo y la otra manera por el nombre según proyecto que se agregará en cada punta.

Se usará siempre el mismo color para la misma fase y neutro y la designación en los planos y en las puntas será la primera letra de la palabra que representa al color.

Los cables de fuerza de BT dentro de la sala de comando estarán tendidos dentro de bandejas y en la playa estarán una parte del recorrido sobre perchas de los canales de cables y el resto del recorrido hasta su destino dentro de caños de PVC soterrados.

9.4. Cables de control

Los cables piloto de control tendrán cada núcleo con aislación PVC antillama y el conjunto una vaina también de PVC. Para la identificación de dichos cables se tendrá en cuenta que deberá indicarse el origen y el final del mismo. Adicionalmente deberá tenerse en cuenta la nomenclatura utilizada en la instalación existente, la que prevalecerá en su utilización a efectos de identificación y estandarización de la instalación.

La identificación de los núcleos de los cables pilotos se hará de dos maneras, una mediante números correlativos grabados helicoidalmente en fábrica sobre la aislación de cada núcleo y la otra por el nombre según proyecto de detalle que se agregará en cada punta.

Los cables de control dentro del tablero de comando y cajas metálicas serán unipolares, flexibles con aislación de PVC. Su identificación se hará solo por el nombre según proyecto de detalle que se agregará en cada punta y manteniendo la filosofía de la instalación existente.

Los cables piloto de control, dentro de la sala de comando estarán tendidos debajo del piso técnico y en la playa estarán una parte del recorrido sobre perchas de los canales de cables troncales y el resto del recorrido hasta cámaras al pie de los equipos dentro de los citados caños de PVC soterrados.

La función comando será siempre despachada entre dos borneras frontera con una reserva del 10% con un mínimo de dos núcleos, esta reserva estará cableada a bornes y debe constar en las planillas del cableado de interconexión.

Los núcleos de los cables piloto tendrán siete hilos y terminal a compresión o indentado solo si acometen a un borne de fijación a tornillo.

9.5. Ensayos

Los ensayos de recepción se realizarán según norma IRAM y de acuerdo a un plan convenido previamente con la Inspección.

9.6. Embalaje

Los cables ingresarán a obra nuevos y embalados en bobinas de madera. Al finalizar el tendido, las bobinas y restos de cables quedarán de propiedad del Contratista.

10. GABINETES

10.1. General

Esta especificación regula las características de los gabinetes metálicos a ser provistos e instalados en la sala de comando. En plano adjunto a la presente se da una vista genérica del frente de gabinetes con la disposición sugerida de los elementos principales de los mismos.

Para cada una de las estaciones (La Paz, Federal, Los Conquistadores y El Pingo) se realizará la provisión de:

- mínimo 4 (Cuatro) gabinetes para el nivel de 132 kV. En ellos se montaran dos campos de línea por gabinete o un campo de transformador y uno de ellos quedará de reserva.

Para cada una de las estaciones (La Paz, Federal, Los Conquistadores y El Pingo) se realizará la provisión de:

- mínimo 4 (Cuatro) gabinetes para el nivel de 33 kV.

Para la estación Federal se realizará la provisión de:

- mínimo 4 (Cuatro) gabinetes para el nivel de 13,2 kV.

Para la estación (La Paz) se realizará la provisión de:

- 1 (un) gabinete para 4 medidores de energía incluyendo los medidores

Para cada una de las estaciones (La Paz, Federal, Los Conquistadores y El Pingo) se realizará la provisión de:

- 1 (Uno) gabinete para el SACA
- 1 (Uno) gabinete para el SACC 110 Vcc
- 1 (Uno) gabinete para la el Sistema de Control Local
- 1 (Uno) gabinete para conectividad LAN
- 1 (Uno) gabinete para equipos de I/O

10.2. Gabinete de comando y protecciones

En el interior de cada gabinete estarán la o las borneras de guirnalda que tendrán las tensiones desagregadas de control, las cuales son:

- tensión de Comando 132 kV, 33 kV y 13,2 kV
- tensión Auxiliar 132 kV, 33 kV y 13,2 kV para alarmas y señalizaciones

- tensión de Protecciones 132 kV, 33 kV y 13,2 kV para fuentes de protecciones y equipos
- tensión de Fuerza Motriz
- tensión de Calefacción, Iluminación y Tomas del gabinete

Estas tensiones ingresan al gabinete desde la correspondiente bornera de guirnalda a través de sus respectivos interruptores termomagnéticos de cabezal el cual corta todo el campo.

Los lugares de comando de los interruptores y seccionadores de 132 kV, 33 kV y 13,2 kV serán: el centro de control, el gabinete e in situ en la caja de comando del equipo, y dependiendo del estado de las llaves: LTD del gabinete y de la llave LLR del equipo, será:

- con la llave LTD en posición T se permite solo el comando desde el centro de control si además la llave LLR del equipo está en posición R.
- con la llave LTD en posición D se permite solo el comando desde el gabinete si además la llave LLR del equipo está en posición R.
- los interruptores tendrán en el gabinete un pulsador de apertura de emergencia que será independiente de la posición de la llave LTD
- la llave LTD será un Push Button de los relés, lo cual se implementará mediante programación o se implementará mediante una llave física a instalar en gabinete. En caso que el relé no posea Push Button se implementará mediante una clásica llave de dos posiciones.

10.3. Gabinete de servicios auxiliares de CA

El Contratista proveerá y montará el gabinete destinado a contener los servicios auxiliares de CA en 380-220 VCA denominado GSACA.

El gabinete será formalmente igual a los anteriores excepto que el ancho puede llegar a 1000 mm y el mímico será realizado con planchuela color naranja.

La puerta delantera tendrá la misma ventana transparente que permitirá visualizar en la placa delantera: el interruptor termomagnético general, los interruptores termomagnéticos con sus contactos auxiliares, el termostato de regulación de calefacción, etc.

El acceso al cableado, bornera frontera, relés auxiliares, etc. se tendrá desde la puerta posterior.

Las barras principales de 380 VCA serán energizadas a través de dos alimentadores provenientes una de cada uno de los dos transformadores de servicios auxiliares (que están conectados a 33 kV y 13,2 kV a través de seccionadores fusibles) y con su salida en 380 VCA a través de un interruptor termomagnético ubicado dentro de una caja metálica montada al pie del respectivo transformador de servicios auxiliares.

Cada alimentador ingresará al gabinete a través de un Interruptor Termomagnético Tetrapolar y seguirá luego un contactor accionado por pulsador de cierre y pulsador de apertura.

El funcionamiento de la alimentación del gabinete GSACA será como sigue:

- un alimentador entrará en servicio cuando se cierra su contactor. Si se da la orden de cerrar un contactor cuando el otro contactor está cerrado, antes de hacerlo la lógica abrirá el contactor que está cerrado para luego cerrar el contactor entrante
- los dos contactores estarán enclavados eléctricamente y jamás podrán estar simultáneamente cerrados
- se producirá conmutación automática si la barra del gabinete pierde tensión y la otra vía de alimentación tiene tensión
- no habrá conmutación automática cuando la pérdida de tensión ocurre por apertura manual del contactor que lo energiza

- no habrá conmutación automática cuando la pérdida de tensión ocurre por una falla despejada por el interruptor de entrada del tablero
- en caso que la barra del gabinete GSACA quede sin tensión, transcurrido un lapso ajustable se emitirá una alarma
- el interruptor de BT de entrada al tablero tendrá contactos auxiliares OF y SD para hacerlos intervenir en la lógica de la conmutación automática
- el interruptor de BT de salida del transformador de servicios auxiliares será disparado por una bobina de apertura en caso de salida de servicio del transformador de potencia, además del contacto auxiliar OF para la señalización.

Desde el tablero GSACA se realizará la alimentación a los tableros principales correspondiente al edificio de comando, debiendo prever que dichos tableros estarán equipados con una protección diferencial con sensibilidad regulable y la cantidad de circuitos que cubra las necesidades del proyecto.

Las alarmas y avisos que se generen en este gabinete serán llevadas a un módulo I/O del gabinete de RTU que a su vez será el encargado de pasarlos a la RTU.

10.4. Gabinete de servicios auxiliares de CC

El Contratista proveerá y montará el gabinete destinado a contener los servicios auxiliares de 110 Vcc y de 48 Vcc, denominado GSACC.

La puerta delantera tendrá la misma ventana transparente que permitirá visualizar en la placa delantera: el mímico con los señaladores a cruz, los interruptores termomagnéticos con sus contactos auxiliares, el seccionador de entrada, los instrumentos, etc.

La placa calada permitirá que queden expuestos los interruptores termomagnéticos, instrumentos de medida, etc.

El acceso al cableado, bornera frontera, relés auxiliares, relé de mínima tensión, etc. se tendrá desde la puerta posterior.

Las barras principales de potencia de 110 Vcc o 48 Vcc, serán energizadas por el conjunto constituido por una batería alcalina y su cargador trifásico y por un convertor 110/48 Vcc respectivamente.

La entrada al gabinete, del cable proveniente del cargador, se hará a través de un seccionador bajo carga seguido por un contactor de accionamiento automático.

La entrada estará señalizada con un mímico pintado color celeste que tendrá un señalador a cruz de marco cuadrado para indicar el estado del interruptor de salida del cargador, seguido de la maneta del seccionador bajo carga y finalmente de otro señalador a cruz de marco cuadrado para indicar el estado del contactor de entrada.

Debe tenerse especial cuidado en la selectividad entre el interruptor termomagnético de salida del cargador, los fusibles de la batería y los interruptores termomagnéticos de las salidas a consumo.

A su vez el cargador debe tener selectividad entre su interruptor termomagnético de salida y la protección de los diodos de caída, además de que la pérdida de los diodos de caída debe sacar de servicio el cargador, pero la batería debe continuar alimentando al GSACC.

A la inversa, con la salida de servicio de la batería, el cargador debe continuar alimentando al GSACC con tensión regulada.

En la placa delantera también irán montados, llaves conmutadoras, instrumentos indicadores de tensión y corriente en batería y carga, etc.

Las alarmas que se generen en este gabinete serán llevadas al módulo I/O del gabinete de RTU que a su vez será el encargado de pasarlos a la RTU.

El relé de mínima tensión aludido arriba estará conectado entre el seccionador de entrada y el contactor de manera que al cerrar el seccionador si la tensión es correcta el relé cerrará el contactor y durante el funcionamiento si la tensión cae por debajo del valor mínimo recomendado para los equipos, ordenará abrir el contactor.

10.5. Gabinete de Alarma y unidad remota

Se instalarán los equipos SEL de control que conforman la unidad remota y el anunciador de alarmas, con alimentación en 110 Vcc, con llave termomagnética individual.

El panel anunciador de alarmas se ubicará a una altura que facilite su visualización para el operador de la estación.

La conexión de señal de sincronización horaria GPS se cableará desde el propio SEL 2407 y se implementará una “guirnalda” conectando mediante cable coaxil RG-6 o similar, a todos los equipos SEL del armario, los cuales cuentan con entradas con conectores BNC. Se prolongará este cableado también hasta cada una de las protecciones SEL a montar en los otros armarios.

La vinculación entre la RTU y los equipos SEL será por medio de cables UTP CAT. 5e hasta los correspondientes puestos de red LAN. La vinculación con otros equipos será realizada mediante conexiones o cableados serie o por red LAN.

10.6. Contenido de los Gabinetes

El contenido de los gabinetes en la placa delantera será estimativamente el siguiente:

Para los gabinetes de LAT:

- Interruptores termomagnéticos de cabezal de CA y CC según corresponda
- Protección distanciométrica con su correspondiente llave de prueba
- Mímico del sistema utilizando señaladores a cruz circulares para los seccionadores y cuadrados para los interruptores
- Pulsadores de apertura de emergencia

Para los gabinetes de Transformadores:

- Interruptores termomagnéticos de cabezal de CA y CC según corresponda
- Protección diferencial con su correspondiente llave de prueba pasante y protección de backup con su llave de prueba de cierre
- Regulador automático de tensión
- Mímico del sistema utilizando señaladores a cruz circulares para los seccionadores y cuadrados para los interruptores
- Pulsadores de apertura de emergencia

Para los gabinetes del nivel de 33 kV

- Interruptores termomagnéticos de cabezal de CA y CC según corresponda
- Protección con su correspondiente llave de prueba para los campos de entrada a barras y acoplamiento longitudinal de barras
- Mímico del sistema utilizando señaladores a cruz circulares para los seccionadores y cuadrados para los interruptores
- Pulsadores de apertura de emergencia de interruptores
- Llave LT/D

Para los gabinetes del nivel de 13,2 kV

- Interruptores termomagnéticos de cabezal de CA y CC según corresponda
- Protección con su correspondiente llave de prueba para los campos de entrada a barras, acoplamiento longitudinal de barras, alimentación a bancos de capacitores y reactores de neutro.

- Mímico del sistema utilizando señaladores a cruz circulares para los seccionadores y cuadrados para los interruptores
- Pulsadores de apertura de emergencia de interruptores
- Llave LT/D

Para el gabinete de SACA

- Un multimedidor digital con puerto de comunicaciones
- Un interruptor termomagnético general para CA
- Interruptores termomagnéticos en cantidad adecuada según proyecto para CA

Para el gabinete de SACC

- Un voltímetro digital
- Un interruptor termomagnético general para CC
- Interruptores termomagnéticos en cantidad adecuada según proyecto para CC

Para el gabinete de Medidores de Energía:

- Borneras de contraste modelo Galileo V3A1
- Borneras, cablecanal
- Otros

Atrás de esta placa y accesible desde la puerta posterior estarán montados sobre riel DIN en las caras laterales o en placas auxiliares por ejemplo:

- Zócalos de relés auxiliares
- Unidades de Disparo (UD).
- Borneras de cabezal y bornera frontera.
- Otros.

10.7. Particularidades de gabinetes de comando y protecciones

Para efectuar cualquier maniobra, ajuste, etc. será necesario abrir la puerta frontal para tener acceso a los equipos del frente.

En cada campo la placa frontal tendrá un mímico interceptado por señaladores a cruz de leds en correspondencia con cada aparato.

Leds rojos alineados con el mímico y encendidos indicarán que el equipo está cerrado y leds verdes ortogonales encendidos indicarán que el equipo está abierto.

El led central de la cruz será color amarillo y permanecerá siempre encendido.

Los señaladores a cruz de bordes cuadrados indicarán que se trata de un interruptor y los señaladores a cruz de bordes redondos indicarán que se trata de un seccionador.

Al lado de los señaladores a cruz de los interruptores del nivel de 132 kV habrá un pulsador de apertura de emergencia.

Cada elemento del panel frontal tendrá un cartel grabado y atornillado con el nombre normalizado según el proyecto ejecutivo.

Los relés de protección o unidades de control serán el vínculo de control con los equipos del campo mediante los comandos de telecontrol.

Los relés servirán como elementos de comando, señalización de posición y además, servirán de vínculo para la transmisión de datos hacia la RTU y de ahí al centro de control y viceversa.

En los campos de las líneas de alta tensión de 132 kV las llaves: Recierre Con/Sin (RC/S), Recierre Unipolar/Tripolar (RU/T), Alargamiento de Escalón Con/Sin (AC/S), serán implementadas dentro del relé de impedancia.

10.8. Requisitos técnicos para gabinetes

Estos requisitos cubren las necesidades mínimas de calidad, operatividad y seguridad, no obstante, cuando por razones específicas del fabricante no se pueda cumplir alguna condición, eso será explicitado en la oferta o aclarado antes de proceder a la fabricación, pues todo apartamiento deberá contar con la aprobación de la Inspección de Obra.

Para la fijación de los gabinetes y tapas el Contratista proveerá y montará la correspondiente perfilera inserta en el piso.

El anclaje al piso, la continuidad de la puesta a tierra y el cableado de interconexión el Contratista lo hará respetando las planillas de cableado aprobadas.

La puesta a tierra consistirá en la conexión de dos líneas de tierra por cada conjunto de gabinetes que el Contratista hará según lo especificado más arriba. Se deja expresamente aclarado que solamente se certificará el tablero que se encuentre montado en obra.

10.8.1. Normas

Los gabinetes responderán a esta especificación y a la norma IRAM 2181 y cada componente debe responder a su respectiva norma.

Los colores de pulsadores, llaves, indicaciones luminosas, etc. deberán respetar lo que indica la Norma IRAM 2375.

10.8.2. Documentación

Previo a la construcción, el Contratista someterá a aprobación de la Inspección de Obra los planos constructivos de los gabinetes, con las tres vistas, dimensiones, detalles de montaje características generales, placas rebatibles, puertas, caladuras, fallebas, cerraduras, etc.

Una vez que la Inspección de Obra esté en posesión de los folletos y catálogos de todos los componentes y que el Contratista entregue los planos preliminares con la distribución topográfica de los componentes dentro de los gabinetes, la Inspección de Obra los estudiará y si corresponde aprobará, se aclara que los frentes de gabinetes que se incluyen en los planos que forman parte del presente pliego son meramente orientativos.

Recién así el Contratista estará en condiciones de fabricarlos o encargar su fabricación.

10.8.3. Alarmas y avisos

Para poner en claro el concepto de alarma y aviso se expresa que las alarmas son exteriorizaciones de equipos que indican una potencial falla y hay tiempo para actuar antes de que ocurra, a diferencia del aviso que es la exteriorización de un equipo de que una falla ocurrió y salió de servicio el campo.

Con respecto a las alarmas y avisos el centro de control podrá tener la información de alarmas en forma discriminada y los avisos agrupados

Por tratarse de una estación no atendida el sistema de alarma carecerá de exteriorización sonora pero si dispondrá de indicación visual agrupada.

Las alarmas y avisos locales serán asignados a un cuadro de avisos agrupados, materializado en una pantalla táctil, y según corresponda también estarán asignadas en señaladores luminosos de panel.

El mismo tratamiento se dará a las alarmas o avisos provenientes de los servicios auxiliares de CC y CA, los del edificio de control y los generales de la ET.

10.8.4. Señalizaciones

Señalización de equipos

Las señalizaciones de posición de los interruptores de 132 kV y de los seccionadores de 132 kV serán dobles es decir que se señalarán ambas posiciones, abierto (AB) y cerrado (CE), permitiendo detectar estados erróneos 1-1 ó 0-0.

Las señales de posición de los equipos se cablearán como señales dobles usando sus contactos auxiliares NC y NA.

Las señales de posición de las llaves Local/Remoto (LLR) que existen en las cajas de control de los interruptores, seccionadores, se cablearán como señales simples, individuales para los interruptores, seccionadores de LAT y seccionadores de campo de acoplamiento.

Cabezales de Mando

Las señales de posición de los interruptores termomagnéticos correspondientes a los cabezales se cablearán individualmente por gabinete y como señales simples. A modo orientativo se indica que dichas posiciones se agruparán por gabinete debiendo prever que al menos 6 posiciones serán discriminadas individualmente.

Servicios Auxiliares

Las señales de posición de los interruptores, seccionadores y/o contactores de entrada y de salida de los servicios auxiliares se cablearán individualmente como señales simples.

Las señalizaciones y alarmas generales de la ET: señales de las baterías y cargadores, sistema de detección de incendio, sistema de aviso de puerta abierta, etc., se cablearán individualmente o agrupadas según corresponda y como señales simples.

10.8.5. Carpintería metálica

Los gabinetes tendrán altura, profundidad y ancho uniforme, la altura 2200 mm y profundidad de 800 mm y el ancho de 800 mm.

Tendrán un grado de protección IP52, irán montados sobre un bastidor de PNU 10 de hierro galvanizado que irá abulonado contra el piso y separados de paredes tanto en la cara frontal como en la posterior.

Los gabinetes serán unidades independientes, cerrados en sus seis caras con chapa plegada, doble decapada de espesor mínimo BWG 14, montados uno al lado del otro según la distribución indicada en el plano de planta de la sala de comando.

Los gabinetes tendrán una puerta anterior calada tapada con una placa de vidrio laminado transparente 3+3 mm que abarcará por lo menos 70 % de la superficie, por lo que la parte metálica restante tendrá refuerzos adecuados para evitar deformaciones y alabeos. La puerta posterior será ciega, cerramientos laterales y techo, fijos y el piso mitad fijo y la mitad trasera con una placa desmontable para hacer los agujeros de fijación de las boquillas prensacables de los cables piloto.

Las caras laterales y el techo podrán ser placas abulonadas (cabeza perdida) a sus respectivos marcos de la estructura autoportante.

Las puertas tendrán bisagras interiores, suficientemente robustas para impedir alabeo y desajustes.

El diseño de las puertas delanteras y traseras permitirá que rebatan 115° y queden trabadas en esa posición, pero también podrán quedar trabadas en 90°. El destrabe se producirá por una acción voluntaria.

Detrás de la puerta delantera y retrocedida lo que resulte necesario (se estima 60 mm) habrá una placa metálica sobre la cual estarán calados todos los orificios de los equipos y dispositivos que hacen al comando, protección y señalización.

De este modo el frente de los elementos montados quedará un poco más atrás del vidrio laminado, sin interferir con la puerta, pero suficientemente cerca para que no se distorsione la visibilidad de la información que se presenta en las pantallas.

Cada gabinete tendrá en la parte inferior una barra rectangular de 100 mm² de cobre electrolítico pintada a rayas oblicuas color verde y amarillo para puesta a tierra.

La barra tendrá por cada gabinete un tramo de 200 mm de largo sin pintura con veinte agujeros roscados para atornillar las distintas líneas de tierra y neutros.

El diseño y posición de la barra de puesta a tierra debe prever la vinculación de las barras de puesta a tierra de los gabinetes contiguos y los dos gabinetes extremos de cada serie de gabinetes se conectarán al sistema de puesta a tierra a través de sendas líneas de tierra que estarán montadas sobre un paramento del canal de cables.

La puerta delantera tendrá por lo menos tres fallebas, manija y cerradura incorporada y la puerta trasera podrá tener dos fallebas, manija y cerradura incorporada. Ambas puertas se conectarán a la estructura metálica mediante trenza extra flexible de cobre de 50 mm².

Cada gabinete tendrá en la parte superior cuatro cáncamos desmontables para el izaje.

Para el anclaje al piso los gabinetes preverán el sistema de fijación en cuatro puntos, dos adelante y dos atrás, pero sea cual fuere el sistema, el Contratista previo a la fabricación someterá a aprobación de la Inspección de Obra el plano tipo con la plantilla que precisa la fijación.

10.8.6. Tratamiento superficial

Las superficies se someterán a un arenado hasta dejar el metal libre de óxidos, costras y toda otra adherencia.

Luego se aplicará una mano de pintura antióxido de fondo epoxídico norma IRAM 1196 con espesor mayor que 30 micrones color blanco.

El recubrimiento final consistirá en dos manos de esmalte sintético semimate IRAM 1107 cada una de espesor mayor que 30 micrones. La primera mano de un tono menor que la segunda y definitiva.

El color exterior será RAL 7032 con el interior liso y el exterior texturado.

Las pinturas se aplicarán a temperaturas entre 18 y 29 °C, humedad relativa ambiente menor de 80% y con intervalos mayores de 2 horas entre cada proceso. Además, no transcurrirán más de 2 horas entre la preparación de la superficie y la aplicación de la mano de antióxido o pintura.

Los gabinetes que a solo juicio de la Inspección de Obra estén pintados defectuosamente o no cumplan con los requisitos de adherencia, espesor, color y cantidad de manos, con cargo al Contratista serán desmantelados de todos sus componentes montados, despintados por completo, repitiendo el proceso a partir del arenado.

No se aceptará que imperfecciones como ser: oxidaciones, fisuras, abolladuras u otros defectos se reparen con ningún tipo de masillado. La superficie final debe ser lisa, uniforme, sin poros ni acumulaciones de pintura.

El Oferente podrá proponer otros procedimientos de protección superficial, siempre que aseguren un resultado equivalente o superior. En tal caso describirán las normas a que se ajustan y sólo podrá aplicarlo si cuenta con aprobación de la Inspección de Obra.

10.8.7. Identificación

Todos los elementos montados en el interior serán identificados con su nombre según el proyecto con letras de molde de 8 mm de altura color negro sobre fondo blanco.

Cada gabinete en el medio de la parte superior: frontal y posterior tendrá un cartel de acrílico en el cual por hueco y pintado con letras de molde de 15 mm de altura se les grabará lo que controlan, los carteles estarán atornillados a la chapa con tornillos de acero inoxidable y cabeza fresada.

El mímico se hará con planchuela de aluminio pintada y atornillada desde el interior de la placa fija. El ancho y espesor de la planchuela y la simbología serán convenidos con la Inspección de Obra. Los colores a utilizar serán: Azul para 132 kV.

Cada gabinete tendrá en el interior de su puerta posterior un sobre de plástico transparente conteniendo: la lista de materiales, el plano topográfico, el cableado interno y los planos eléctricos que involucra.

10.8.8. Cableado interno

Dentro de los gabinetes el cableado de los circuitos de control de 110 Vcc será hecho con cables unipolares de 1,5 mm² de sección, para los circuitos de tensión de medición en 110 Vca se usarán cables unipolares de 2,5 mm² de sección, en los circuitos amperométricos de 5 A cables unipolares de 4 mm² de sección.

Para el cableado de los servicios auxiliares de corriente continua y alterna se usarán las secciones que surjan del consumo, caída de tensión y cortocircuito, pero en ningún caso esas secciones serán menores que 2,5 mm².

Los colores de cables de circuitos serán los siguientes:

Circuito	Corriente	Color de Cable	Sección
Circuitos de corriente	Alterna	Rojo	4 mm ²
Circuitos de tensión	Alterna	Azul	2,5 mm ²
Circuitos de señalización(entradas)	Continua	Blanco	1,5 mm ²
Circuitos de Comando(salidas)	Continua	Naranja o amarillo	1,5 mm ²
Circuitos auxiliares	Alterna	Negro	2,5 mm ²
Circuito de PAT	alterna/continua	Verde/Amarillo	2,5 o 4 mm ² (según corresponda)

Los conductores unipolares serán de Cu de cuerda muy flexible, con aislación no propagante de la llama y apto para 750 V según IRAM 62267. Se dispondrán dentro de canales plásticos con tapa de material no propagante de llama o mangueras perfectamente atadas, conformadas con precintos plásticos o cinta helicoidal plástica.

No se permitirán empalmes de cables en ningún lugar ni dos o más cables en una misma bornera frontera, en caso de necesidad de conectar más de un cable se utilizarán borneras con puentes de fabricación estándar.

La secuencia del cableado se hará respetando rigurosamente el proyecto de detalles. Las puntas que accedan a bornes con tornillos tendrán su correspondiente terminal indentado.

Los dos extremos de todos los cables serán identificados de manera indeleble con el mismo nombre asignado en el proyecto de detalle mediante la utilización de tubos termocontraíbles grabados (tipo kroy) o del tipo cinta impresa a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

En paneles rebatibles los cableados serán con cables de la misma sección, pero del tipo cuerda extra flexible. Las mangueras serán conformadas y fijadas de tal modo que permitan el giro de la placa sin esforzar ningún borne.

Los contactos auxiliares de todos los equipos y dispositivos montados serán cableados hasta la bornera frontera, aunque no se usen.

Los circuitos amperométricos y voltimétricos ingresarán al gabinete a través de bornes especiales de contraste, los primeros con puentes seccionables y cortocircuitables.

Los cables de puesta a tierra que se conectan a la barra de tierra tendrán la aislación con los colores convencionales de los circuitos de tierra (verde y amarillo).

Las marcas de cables aceptadas por ENERSA son: Indelqui, Cimet S.A., Cearca, Prysmian e Imsa.

10.8.9. Borneras

Los bornes de las borneras de guirnalda y frontera serán componibles, de material rígido, incombustible, extraíbles sin necesidad de desarmar toda la tira, con fijación de cable tipo a tornillo y montados sobre riel DIN.

En cada borne se conectará un solo conductor y los nudos se harán vinculando eléctricamente los bornes necesarios con puentes de fabricación estándar.

Se colocarán separadores entre bornes de alterna y continua y tapas en ambos extremos de la bornera. El desplazamiento lateral de los bornes en el riel será impedido por topes extremos.

En cada borne, en la parte prevista a ese efecto se ubicará la identificación de provisión normal del fabricante del borne, con el número correlativo que le corresponde según proyecto de detalle. Los bornes múltiples puenteados llevarán el mismo número, pero repetido en cada borne.

En todos los casos la bornera frontera tendrá montados y libres diez bornes y el riel permitirá agregar diez bornes más.

En los gabinetes donde exista más de una bornera frontera, éstas se podrán montar sobre el mismo riel, pero cada una tendrá topes extremos, identificación individual y reserva y además habrá entre ella una separación libre de por lo menos 80 mm.

Las marcas de borneras aceptadas por ENERSA son: Zoloda, Phoenix Contact.

10.8.10. Unidades de control de bobina

En 132 kV a través de los relés de distancia y protección de máxima corriente se implementará el circuito asociado con las bobinas de los Sistemas 1 y 2 de cada polo del interruptor o solo comando central en el caso de interruptor tripolar, se controlará el estado de esas bobinas en las dos posiciones del interruptor, cerrado y abierto.

10.8.11. Unidades de disparo

Las unidades de disparo (UD) serán en base a un relé ultrarrápido marca Arteche Modelo RF4R.

Los interruptores de 132 kV tendrán cuatro UD, tres unipolares y una tripolar para el caso de las líneas y acoplamiento.

10.8.12. Mediciones de control

Las mediciones de control de los parámetros eléctricos V, I, P, Q, Ph, Qh, entre otros de cada campo se harán a través de las protecciones y/o los equipos que se instalen con tal fin. Estas mediciones comprenderán, por ejemplo; tensiones de línea, corrientes de cada fase, potencias P y Q en forma trifásica, energía total entrante y/o saliente de líneas, transformadores y posiblemente de cada salida de media tensión, entre otras.

10.8.13. Interruptores termomagnéticos

Los interruptores termomagnéticos usados en los cabezales y en cualquier otra aplicación serán de primera línea y todos de la misma marca, tanto para circuitos de CC en control y servicios auxiliares como en circuitos de CA y tendrán el número de polos, corriente nominal y poder de corte que se indica en el proyecto ejecutivo y las características serán aptas para su funcionamiento en CA y CC según corresponda. La planilla de datos garantizados de la oferta debe indicar la marca que será usada.

Estos interruptores tendrán accionamiento manual desde el frente de la placa frontal posterior a la puerta, salvo alguna excepción en la que un interruptor deba ir montado en la parte interior del gabinete.

Los interruptores termomagnéticos tendrán la corriente nominal que se indica en los planos del pliego y el poder de corte será: 5.000 A para los interruptores de CC y 10.000 A para los interruptores de CA.

Todos los interruptores termomagnéticos tendrán un contacto auxiliar del tipo OF para desarrollar circuitos de alarma.

Las marcas aceptadas por ENERSA son: General Electric, Schneider Electric y Siemens.

10.8.14. Relés auxiliares

Los relés auxiliares serán de primera marca, aptos para funcionar con la bobina permanentemente energizada en CA y CC sin interposición de ninguna resistencia economizadora. La planilla de datos garantizados de la oferta debe indicar la marca que será usada.

Serán de tipo encapsulado con cubierta de material incombustible y transparente, extraíble montados sobre un zócalo de la misma fabricación preferiblemente rectangular y con bornes a tornillo.

El conjunto zócalo y relé tendrá un medio de fijación que impedirá que el relé accidentalmente pueda separarse del zócalo.

Los relés tendrán contactos inversores autolimpiantes, excepto en casos especiales de CC donde son necesarios contactos NA dobles o reforzados.

Cuando la bobina de un relé auxiliar de CC esté conectada a un equipo electrónico que pueda ser afectado por la desconexión del relé debido a la sobre tensión que genera la energía acumulada en su bobina, se conectará en paralelo con dicha bobina un diodo supresor.

Este diodo supresor de la tensión de pico inversa se soldará (en conexión inversa) en ambos extremos a la base del relé y será capaz de soportar la corriente directa debida a la energización del relé y tendrá una tensión de pico inverso como mínimo de 500 VCC.

La incorporación de estos diodos donde sea prudente o necesario a solo juicio del Contratista y de la Inspección de Obra no significará ningún adicionales ni prórrogas en el plazo de obra.

En el caso de relés monoestables temporizados: Tiempo Diferido a la Desexcitación (TDD) y Tiempo Diferido a la Excitación (TDE) que se procurará sean de la misma marca que los relés normales.

También en caso de ser necesario habrá relés biestables que sí se exigirá, sean de primera marca.

En cuanto a la cantidad de contactos, podrán ser de dos o cuatro contactos inversores, no obstante podrá haber alguna aplicación que requieran más contactos, en cuyo caso no será necesario que todos sean inversores, igualmente, la cantidad de contactos NA y NC surgirá del proyecto de detalle con la debida reserva.

En todo relé auxiliar habrá por lo menos un contacto inversor libre cableado a bornera frontera.

Los relés auxiliares usados para señalización y alarmas no tendrán requerimientos especiales, pero los relés auxiliares usados para el comando de cerrar y abrir aparatos serán aptos no solo para manejar las corrientes que demandan esas bobinas, sino para cortar esas corrientes en caso que no lo haga el contacto principal del equipo.

Para la apertura de interruptores se usarán unidades de disparo de fabricación estándar.

Para el cierre de los interruptores y apertura y cierre de seccionadores se usarán relés auxiliares potentes o bien pequeños contactores.

En aquellos casos en que del proyecto de detalles se vea la necesidad de instalar supresores de arco, los mismos serán provistos e instalados por el Contratista, no dando esto derecho a reclamo por mayores costos.

10.8.15. Embalaje

Los gabinetes serán embalados en forma independiente. Dentro del embalaje se protegerán mediante envoltura de PVC o similar. Los componentes que puedan sufrir deterioro durante el transporte se desmontarán y embalarán debidamente protegidos en cajones independientes.

11. LLAVES DE PRUEBA

Unidad: Global

Cantidad:

ET La Paz: 1 (Uno)

ET Federal: 1 (Uno)
ET Los Conquistadores: 1 (Uno)
ET El Pingo: 1 (Uno)

11.1. General

Dentro de este rubro se considerará la provisión y el montaje de la totalidad de las llaves de prueba necesarias para cada estación.

Las protecciones deben ser conectadas en corriente, tensión y disparos a una Llave de Prueba (LP).

La Llave de Prueba (LP) ya sea del tipo pasante o terminal debe ser una sola unidad, que no habrá de requerir ninguna conexión externa para su accionar, cumpliendo con las condiciones habituales de conmutación de corriente donde primero se asegura la continuidad del secundario del transformador de corriente y luego se deriva.

El accionamiento de la Llave de Prueba (LP) se debe hacer por una sola operación, simple e inequívoca.

La Llave de Prueba (LP) debe dejar expeditos los circuitos de corriente, tensión y disparo del relé en bornes a los cuales se pueda conectar una valija de prueba trifásica.

12. TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Unidad: c/u

Cantidad:

ET La Paz: 2 (dos)
ET Federal: 1 (Uno)
ET Los Conquistadores: 1 (Uno)
ET El Pingo: 2 (Dos)

12.1. General

El transformador de servicios auxiliares de llenado integral irá directamente apoyados sobre perfiles tipo U en la base, construida en la etapa de obra civil.

El Contratista conectará la cuba a la correspondiente línea de tierra.

La conexión del transformador de servicios auxiliares en 33 kV se hará desde sus bornes hasta el seccionador fusible en el pórtico de MT.

El Contratista proveerá y montará para cada estación transformadores de servicios auxiliares, Norma IRAM de 13,2 kV ó 33 kV / 0,400-0,231 kV \pm 2x2,5% – 250 kVA – Dy11 – ONAN de llenado integral según corresponda la tensión primaria, como mínimo con las siguientes características:

- Cambiador de topes deslizante.
- Llenado integral.
- Protección integral DGPT2.

El transformador de servicios auxiliares de llenado integral irá directamente apoyado sobre perfiles tipo U en la base, construidas en la etapa de obra civil.

El Contratista conectará la cuba a la correspondiente línea de tierra.

La conexión del transformador de servicios auxiliares se hará desde sus bornes hasta el seccionador fusible en el pórtico de MT.

Saliendo de los bornes de BT del transformador, con terminales de intemperie que el Contratista proveerá, conectará y tenderá un cable tetrapolar de 1100 V aislación XLPE -

3x120+1x70 mm² de cobre – Cat. II hasta la caja de conexión acometiendo con terminales de interior.

La caja de conexión de BT debe contener el cable de acometida que ingresa a una bornera adecuada y desde allí a los bornes de un interruptor termomagnético de 250 A con contactos OF y de esa misma bornera se deriva a un seccionador bajo carga con fusibles NH tamaño 01 de 250 A para conectar la máquina de tratamiento de aceite.

La salida del interruptor termomagnético se conecta a una bornera frontera desde donde se cablea: a fusibles y toma de intemperie de 30 A, y el cable de acometida hasta el gabinete GSACA.

El cable de salida se tenderá como cualquier cable de control o fuerza en BT hasta la entrada en el gabinete GSACA.

La caja debe tener conectada la debida línea de tierra.

En la elaboración del proyecto de detalles el Contratista deberá prever el cableado de las alarmas y disparos desde la protección integral DGPT2 poniendo a consideración de ENERSA la lógica a implementar.

13. EQUIPAMIENTO DE MEDIA TENSIÓN

Unidad: Global

Cantidad:

ET La Paz: 1 (Uno)

ET Federal: 1 (Uno)

ET Los Conquistadores: 1 (Uno)

ET El Pingo: 1 (Uno)

13.1. General

Dentro de este rubro el Contratista deberá considerar la provisión y montaje de la totalidad de los materiales que se detallan.

13.2. Seccionador rotativo de 33 kV

Unidad: c/u

Cantidad: 28 (veintiocho)

El Contratista proveerá y montará los seccionadores según el siguiente detalle:

ET La Paz

- 2 (dos) seccionadores Tipo Exterior de polos paralelos 3 columnas para 33 kV, 700 A con mando motorizado, contactos auxiliares y enclavamiento electromecánico.
- 6 (seis) seccionadores Tipo Exterior de polos paralelos 3 columnas para 33 kV, 700 A con mando manual, contactos auxiliares y enclavamiento electromecánico.

Los seccionadores se montarán según el siguiente detalle:

- uno con mando motorizado en cada pórtico de MT del transformador
- dos con mando manual en el campo de entrada a barra de cada transformador
- dos con mando manual en el campo de acoplamiento de barras

ET Federal

- 1 (uno) seccionador Tipo Exterior de polos paralelos 3 columnas para 33 kV, 700 A con mando motorizado, contactos auxiliares y enclavamiento electromecánico.

- 4 (cuatro) seccionadores Tipo Exterior de polos paralelos 3 columnas para 33 kV, 700 A con mando manual, contactos auxiliares y enclavamiento electromecánico.

Los seccionadores se montarán según el siguiente detalle:

- uno con mando motorizado en el pórtico de MT del transformador
- dos con mando manual en el campo de entrada a barra del transformador
- dos con mando manual en el campo de acoplamiento de barras

ET Los Conquistadores

- 1 (uno) seccionador Tipo Exterior de polos paralelos 3 columnas para 33 kV, 700 A con mando motorizado, contactos auxiliares y enclavamiento electromecánico.
- 6 (seis) seccionadores Tipo Exterior de polos paralelos 3 columnas para 33 kV, 700 A con mando manual, contactos auxiliares y enclavamiento electromecánico.

Los seccionadores se montarán según el siguiente detalle:

- uno con mando motorizado en el pórtico de MT del transformador
- dos con mando manual en el campo de entrada a barra de cada transformador
- dos con mando manual en el campo de acoplamiento de barras

ET El Pingo

- 2 (dos) seccionadores Tipo Exterior de polos paralelos 3 columnas para 33 kV, 700 A con mando motorizado, contactos auxiliares y enclavamiento electromecánico.
- 6 (seis) seccionadores Tipo Exterior de polos paralelos 3 columnas para 33 kV, 700 A con mando manual, contactos auxiliares y enclavamiento electromecánico.

Los seccionadores se montarán según el siguiente detalle:

- uno con mando motorizado en cada pórtico de MT del transformador
- dos con mando manual en el campo de entrada a barra de cada transformador
- dos con mando manual en el campo de acoplamiento de barras

Las barras de envío, reenvío y la caja de comando completan la provisión de elementos que el Contratista debe proveer, montar y ajustar.

En relación a los trabajos de cableado del equipo que se indica precedentemente se aclara que los mismos se realizarán hasta los correspondientes gabinetes que estarán disponibles en la sala de comando, así como también el cableado de los correspondientes circuitos de enclavamiento y calefacción los cuales serán implementados por el Contratista.

Los equipos mencionados deberán responder a las descripciones de la presente y a la Especificación Técnica GI-007-005 junto con su planilla de datos técnicos garantizados.

13.3. Interruptores de 33 kV

Unidad: c/u

Cantidad: 34 (treinta y cuatro)

Dentro de este rubro deberá considerarse la provisión, el montaje y conexionado de los interruptores de 33 kV tipo intemperie según el siguiente detalle:

ET La Paz

- 11 (once) de 800 A en los campos de entrada de transformador, acoplamiento de barras y salidas de alimentadores.

ET Federal

- 3 (tres) de 800 A en el campo de entrada de transformador, acoplamiento de barras y salida de alimentadores.

ET Los Conquistadores

- 11 (once) de 800 A en los campos de entrada de transformador, acoplamiento de barras y salidas de alimentadores.

ET El Pingo

- 11 (once) de 800 A en los campos de entrada de transformador, acoplamiento de barras y salidas de alimentadores.

Los equipos mencionados deberán responder a las descripciones de la presente y a la Especificación Técnica GI-002-003 junto con su planilla de datos técnicos garantizados

En relación a los trabajos de cableado de los interruptores que se indican precedentemente se aclara que los mismos se realizarán hasta los correspondientes gabinetes disponibles en la sala de comando, así como la implementación de enclavamientos.

El Contratista incluirá todas las tareas de cableado y conexión necesarias debiendo tener presente además que dichos interruptores contarán con comando local, comando remoto desde la sala de comando y telecontrol desde el Centro de Control.

Todos los materiales necesarios para el soporte de los equipos, la correcta fijación y puesta a tierra, incluida la línea de tierra del bastidor también serán provisión del Contratista.

13.4. Seccionador Portafusible autodesconectador unipolar de 33 kV

Unidad: c/u

Cantidad de seccionadores: 39 (treinta y nueve)

Cantidad de fusibles: 39 (treinta y nueve)

Dentro de este rubro deberá considerarse la provisión, el montaje y conexión de los seccionadores portafusibles autodesconectadores de 33 kV para conexión de los transformadores de servicios auxiliares y como protección primaria de los transformadores de tensión a montar en cada semi barra, serán tipo intemperie según el siguiente detalle:

ET La Paz

- 12 (doce).

ET Federal

- 6 (seis).

ET Los Conquistadores

- 9 (nueve).

ET El Pingo

- 12 (doce).

El Contratista proveerá y montará los juegos de seccionadores portafusibles autodesconectores para conectar en la salida de 33 kV del transformador de potencia con su transformador de servicios auxiliares que irá montado en el pórtico de media tensión de los transformadores y otros juegos como protección del primario de los transformadores de tensión y se montará en el extremo correspondiente de la barra de 33 kV según se indica en los planos, los mismos deben cumplir con las siguientes características mínimas:

- Corriente nominal del seccionador de 400 A.
- Tensión nominal del seccionador 36 kV.
- Fusibles a expulsión preconectados, cambiables con tensión y pértiga aislada.
- Corriente nominal del fusible 12 A.
- Poder de corte del fusible 750 MVA.
- Aislación a frecuencia industrial 70 kV - 1'.
- Aislación a impulso 170 kVcr - 1,2/50 μ s.

Conjuntamente con las características que han sido enunciadas en la presente, los seccionadores portafusibles autodesconectores unipolares y los fusibles a expulsión deberán responder a la Especificación Técnica GI-014-001.

13.5. Seccionadores a Cuernos de 33 kV mas Conjuntos de 3 TVs de 33 kV

Seccionadores a Cuernos con cuchillas de PAT

Unidad: c/u

Cantidad: 25 (veinticinco)

Seccionadores a Cuernos sin cuchillas de PAT

Unidad: c/u

Cantidad: 25 (veinticinco)

Transformadores de Tensión

Unidad: Conjunto trifásico

Cantidad: 7 (siete)

General

Dentro de este rubro se deberá considerar la provisión y montaje en las cantidades indicadas precedentemente y con las características siguientes:

- seccionadores para 36 kV tipo intemperie, corriente nominal 400 A, caja de comando de acero inoxidable, contactos auxiliares para los contactos principales (10 NA + 10 NC), cuchillas de puesta a tierra enclavadas mecánicamente con los contactos principales y contactos auxiliares para las cuchillas de puesta a tierra (2 NA + 2 NC), bobina de enclavamiento electromecánico y resistencia calefactora con termostato.
- seccionadores para 36 kV tipo intemperie, corriente nominal 400 A, caja de comando de acero inoxidable, contactos auxiliares para los contactos principales (10 NA + 10 NC), bobina de enclavamiento electromecánico y resistencia calefactora con termostato.
- transformadores de tensión tipo intemperie relación 33/1,73 – 0,110/1,73 kV – Precisión 0,5 – Prestación 50 VA, doble arrollamiento secundario, con sus correspondientes seccionadores fusibles de protección.

Los lugares de instalación serán según el siguiente detalle:

ET La Paz

- 8 (ocho) seccionadores con cuchillas de PAT en los campos de salida a alimentadores.
- 8 (ocho) seccionadores sin cuchillas de PAT en los campos de salida a alimentadores.
- 2 (dos) conjuntos de transformadores de tensión con sus seccionadores fusibles, uno en cada semi barra.

ET Federal

- 1 (uno) seccionador con cuchillas de PAT en el campo de salida a alimentador.
- 1 (uno) seccionador sin cuchillas de PAT en el campo de salida a alimentador.
- 1 (uno) conjunto de transformadores de tensión con sus seccionadores fusibles en la semi barra nueva a construir.

ET Los Conquistadores

- 8 (ocho) seccionadores con cuchillas de PAT en los campos de salida a alimentadores.
- 8 (ocho) seccionadores sin cuchillas de PAT en los campos de salida a alimentadores.
- 2 (dos) conjuntos de transformadores de tensión con sus seccionadores fusibles, uno en cada semi barra.

ET El Pingo

- 8 (ocho) seccionadores con cuchillas de PAT en los campos de salida a alimentadores.
- 8 (ocho) seccionadores sin cuchillas de PAT en los campos de salida a alimentadores.
- 2 (dos) conjuntos de transformadores de tensión con sus seccionadores fusibles, uno en cada semi barra.

En el caso de los seccionadores indicados precedentemente se aclara que las indicaciones de posición serán cableadas desde los correspondientes contactos auxiliares de los equipos de cada semi barra.

Debido a que estos seccionadores contarán con bobinas de enclavamiento electromecánico y contactos auxiliares el Contratista deberá implementar los circuitos de enclavamiento y señalización que correspondan para cada caso.

En todos los casos se considerará también la alimentación a las resistencias calefactoras de las cajas de comando.

En este rubro se considerará también el montaje de los transformadores de tensión en las barras de salidas de 33 kV que responderán a la especificación Técnica GI-024 y su correspondiente planilla de datos técnicos garantizados, con los seccionadores fusibles auto desconectores del lado MT (se instalarán 3 en cada semi barra), considerando además la provisión de la caja de conjunción con las protecciones correspondientes, su resistencia calefactora y demás herrajes y elementos menores necesarios para garantizar el correcto montaje y funcionamiento.

13.6. Seccionador rotativo de 13,2 kV**Unidad: c/u****Cantidad: 8 (ocho)**

El Contratista proveerá y montará los seccionadores según el siguiente detalle:

ET Federal

- 2 (dos) seccionador Tipo Exterior de polos paralelos 3 columnas para 13,2 kV, 2000 A con mando motorizado, contactos auxiliares y enclavamiento electromecánico.
- 6 (seis) seccionadores Tipo Exterior de polos paralelos 3 columnas para 13,2 kV, 2000 A con mando manual, contactos auxiliares y enclavamiento electromecánico.

Los seccionadores se montarán según el siguiente detalle:

- uno con mando motorizado en cada pórtico de MT del transformador
- dos con mando manual en el campo de entrada a barra de cada transformador
- dos con mando manual en el campo de acoplamiento de barras

Las barras de envío, reenvío y la caja de comando completan la provisión de elementos que el Contratista debe proveer, montar y ajustar.

En relación a los trabajos de cableado del equipo que se indica precedentemente se aclara que los mismos se realizarán hasta los correspondientes gabinetes que estarán disponibles en la sala de comando, así como también el cableado de los correspondientes circuitos de enclavamiento y calefacción los cuales serán implementados por el Contratista.

Los equipos mencionados deberán responder a las descripciones de la presente y a la Especificación Técnica GI-007-005 junto con su planilla de datos técnicos garantizados.

13.7. Interruptores de 13,2 kV**Unidad: c/u****Cantidad: 11 (once)**

Dentro de este rubro deberá considerarse la provisión, el montaje y conexionado de los interruptores de 13,2 kV tipo intemperie según el siguiente detalle:

ET Federal

- 3 (tres) de 2000 A en los campos de entrada a barras y campo de acoplamiento de barras.
- 8 (ocho) de 630 A en los campos de salidas a distribuidores.

Los equipos mencionados deberán responder a las descripciones de la presente y a la Especificación Técnica GI-002-003 junto con su planilla de datos técnicos garantizados

En relación a los trabajos de cableado de los interruptores que se indican precedentemente se aclara que los mismos se realizarán hasta los correspondientes gabinetes disponibles en la sala de comando, así como la implementación de enclavamientos.

El Contratista incluirá todas las tareas de cableado y conexionado necesarias debiendo tener presente además que dichos interruptores contarán con comando local, comando remoto desde la sala de comando y telecontrol desde el Centro de Control.

Todos los materiales necesarios para el soporte de los equipos, la correcta fijación y puesta a tierra, incluida la línea de tierra del bastidor también serán provisión del Contratista.

13.8. Seccionador Portafusible autodesconectador unipolar de 13,2 kV**Unidad: c/u****Cantidad de seccionadores: 9 (nueve)****Cantidad de fusibles: 9 (nueve)**

Dentro de este rubro deberá considerarse la provisión, el montaje y conexionado de los seccionadores portafusibles autodesconectadores de 13,2 kV para conexión del transformador de servicios auxiliares y como protección primaria de los transformadores de tensión a montar en cada semi barra, serán tipo intemperie según el siguiente detalle:

ET Federal

- 9 (nueve).

El Contratista proveerá y montará los juegos de seccionadores portafusibles autodesconectadores para conectar uno en la salida de 13,2 kV del transformador de potencia con su transformador de servicios auxiliares que irá montado en el pórtico de media tensión de transformador y los otros juegos como protección del primario de los transformadores de tensión y se montarán en el extremo de la semi barra de 13,2 kV según se indica en los planos, los mismos deben cumplir con las siguientes características mínimas:

- Corriente nominal del seccionador de 400 A.
- Tensión nominal del seccionador 14,5 kV.
- Fusibles a expulsión preconectados, cambiables con tensión y pértiga aislada.
- Corriente nominal del fusible 12 A.
- Poder de corte del fusible 500 MVA.
- Aislación a frecuencia industrial 38 kV - 1'.
- Aislación a impulso 95 kVcr - 1,2/50 μ s.

Conjuntamente con las características que han sido enunciadas en la presente, los seccionadores portafusibles autodesconectadores unipolares y los fusibles a expulsión deberán responder a la Especificación Técnica GI-014-001.

13.9. Seccionadores a Cuernos de 13,2 kV más Conjuntos de 3 TVs de 13,2 kV**Seccionadores a Cuernos con cuchillas de PAT****Unidad: c/u****Cantidad: 8 (ocho)****Seccionadores a Cuernos sin cuchillas de PAT****Unidad: c/u****Cantidad: 8 (ocho)****Transformadores de Tensión****Unidad: Conjunto trifásico****Cantidad: 2 (dos)**

Dentro de este rubro se deberá considerar la provisión, el montaje y conexionado de los siguientes equipos:

- seccionadores para 13,2 kV tipo intemperie, corriente nominal 600 A, caja de comando de acero inoxidable, contactos auxiliares para los contactos principales (10 NA + 10 NC), cuchillas de puesta a tierra enclavadas mecánicamente con los contactos principales y contactos auxiliares para las cuchillas de puesta a tierra (2 NA + 2 NC), bobina de enclavamiento electromecánico y resistencia calefactora con termostato.
- seccionadores para 13,2 kV tipo intemperie, corriente nominal 600 A, caja de comando de acero inoxidable, contactos auxiliares para los contactos principales (10 NA + 10 NC), bobina de enclavamiento electromecánico y resistencia calefactora con termostato.
- transformadores de tensión tipo intemperie relación 13,2/1,73 – 0,110/1,73 kV – Precisión 0,5 – Prestación 50 VA, doble arrollamiento secundario, con sus correspondientes seccionadores fusibles de protección.

En el caso de los seccionadores indicados precedentemente se aclara que las indicaciones de posición serán cableadas desde los correspondientes contactos auxiliares de los equipos de cada semi barra.

Debido a que estos seccionadores contarán con bobinas de enclavamiento electromecánico y contactos auxiliares el Contratista deberá implementar los circuitos de enclavamiento y señalización que correspondan para cada caso.

En todos los casos se considerará también la alimentación a las resistencias calefactoras de las cajas de comando.

En este rubro se considerará también el montaje de los transformadores de tensión en las barras de salidas de 13,2 kV que responderán a la especificación Técnica GI-024 y su correspondiente planilla de datos técnicos garantizados, con los seccionadores fusibles auto desconectores del lado MT (se instalarán 3 en cada semi barra), considerando además la provisión de la caja de conjunción con las protecciones correspondientes, su resistencia calefactora y demás herrajes y elementos menores necesarios para garantizar el correcto montaje y funcionamiento.

13.10. Aisladores soporte de porcelana de 33 kV y 13,2 kV

Unidad: Global

Cantidad:

ET La Paz: 1 (Uno)

ET Federal: 1 (Uno)

ET Los Conquistadores: 1 (Uno)

ET El Pingo: 1 (Uno)

13.10.1. General

Dentro de este rubro deberá considerarse la provisión y el montaje de la totalidad de los aisladores rígidos para soporte de barras de 33 kV y 13,2 kV, se incluirán además todos los herrajes necesarios, bulonería, perfiles de adaptación a los distintos soportes y elementos menores necesarios para garantizar el correcto montaje.

13.10.2. Aspectos constructivos

Los aisladores soporte de 33 kV y 13,2 kV serán de tipo intemperie y pieza aisladora única.

El tipo de aislador será seleccionado en base de las cargas mecánicas producidas por cortocircuitos y la acción del viento sobre las barras, teniendo en cuenta los coeficientes de seguridad establecidos en las Normas.

13.10.3. Porcelana

El cuerpo aislador será de porcelana tipo eléctrico de alta calidad, con esmalte marrón o gris, vitrificado en horno e inalterable.

El diseño de las campanas será de secciones rectas, antiniebla y auto limpiante por acción de la lluvia. La línea de fuga será uniforme a lo largo de todo el cuerpo aislante.

13.10.4. Partes metálicas

Las partes metálicas se proyectarán para que transmitan los esfuerzos mecánicos al dieléctrico por compresión y flexión.

Se construirán de hierro fundido maleable tratado térmicamente y se protegerán contra la corrosión mediante galvanizado en caliente.

La base del aislador permitirá la fijación al capitel del soporte por medio de cuatro pernos de anclaje y tendrá soldado un bulón de bronce acompañado por una arandela y dos tuercas del mismo material, para conexión del conductor de puesta a tierra.

13.10.5. Cementado

El cuerpo aislante no estará en contacto directo con las partes metálicas, por lo tanto el cementado tendrá en cuenta tal aislación que además no se debe fisurar por variaciones térmicas ni esfuerzos mecánicos. Por otra parte el cemento no se degradará con el transcurso del tiempo.

13.10.6. Aro superior

En caso que el diseño del aislador requiera un aro metálico en la parte superior para distribución del potencial, éste será de aluminio y diseño tal que, en caso de producirse un arco de contorno a frecuencia industrial, lo mantenga apartado del cuerpo aislante.

13.10.7. Ensayos de recepción

Serán:

- Verificación de dimensiones
- Ensayos mecánicos
- Ciclo térmico
- Ensayos dieléctricos

14. DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE 33 KV Y 13,2 KV

Unidad: c/u

Cantidad de Descargadores para 33kV: 93 (noventa y tres)

14.1. General

El Contratista proveerá y montará descargadores de sobre tensión CLASE 2 para montaje intemperie en el nivel de media tensión de 33 kV de salida del transformador de potencia y en cada una de las salidas a la línea de media tensión. Se aclara que la conexión a tierra de todos los descargadores deberá realizarse con cable de cobre mallado flexible de forma tal que se permita la libre actuación del desligador.

Los descargadores de 33 kV irán montados en el correspondiente travesañ del pórtico doble, a la salida de cada transformador de potencia y también en las salidas a línea aérea de media tensión.

Se instalarán según se detalla:

ET La Paz

- 30 (treinta).

ET Federal

- 6 (seis).

ET Los Conquistadores

- 27 (veintisiete).

ET El Pingo

- 30 (treinta).

El Contratista deberá considerar todas las provisiones y materiales necesarios para garantizar su correcto montaje y conexionado.

Los equipos mencionados deberán responder a las descripciones de la presente y a la Especificación Técnica GI-004-002 junto con su planilla de datos técnicos garantizados.

Unidad: c/u

Cantidad de Descargadores para 13,2kV: 45 (cuarenta y cinco)

14.2. General

El Contratista proveerá y montará descargadores de sobre tensión CLASE 2 para montaje intemperie en el nivel de media tensión de 13,2 kV de salida del transformador de potencia. Se aclara que la conexión a tierra de todos los descargadores deberá realizarse con cable de cobre mallado flexible de forma tal que se permita la libre actuación del desligador.

Los descargadores de 13,2 kV irán montados en el correspondiente travesañ del pórtico doble, a la salida de cada transformador de potencia y también en las salidas a línea aérea de media tensión.

Se instalarán según se detalla:

ET La Paz

- 6 (seis).

ET Federal

- 27 (veintisiete).

ET Los Conquistadores

- 6 (seis).

ET El Pingo

- 6 (seis).

El Contratista deberá considerar todas las provisiones y materiales necesarios para garantizar su correcto montaje y conexionado.

Los equipos mencionados deberán responder a las descripciones de la presente y a la Especificación Técnica GI-004-002 junto con su planilla de datos técnicos garantizados.

15. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE 33 KV, 13,2 KV Y TIPO TOROIDALES

Unidad: c/u

Cantidad: 126 (ciento veintiséis) para 33 kV

Cantidad: 39 (treinta y nueve) para 13,2 kV

Cantidad: 7 (siete) toroidales

15.1. General

El Contratista deberá proveer y montar los transformadores de corriente monofásicos para intemperie según el siguiente detalle:

15.2. Transformadores de corriente para 33 kV.

- 51 relación 350-700/1 A, 15 VA, 5P20.
- 75 relación 200-400/1 A, 15 VA, 5P20.

15.3. Transformadores de corriente para 13,2 kV.

- 15 relación 1000-2000/1 A, 15 VA, 5P20.
- 24 relación 250-500/1 A, 15 VA, 5P20.

15.4. Transformadores de corriente tipo toroidales.

- 7 relación 200/1 A, 15 VA, 5P20.

Se instalarán según se detalla:

ET La Paz

- 15 relación 350-700/1 A, 15 VA, 5P20 para 33 kV.
- 24 relación 200-400/1 A, 15 VA, 5P20 para 33 kV.
- 2 relación 200/1 A, 15 VA, 5P20.

ET Federal

- 15 relación 1000-2000/1 A, 15 VA, 5P20 para 13,2 kV.
- 24 relación 250-500/1 A, 15 VA, 5P20 para 13,2 kV.
- 9 relación 350-700/1 A, 15 VA, 5P20 para 33 kV.
- 3 relación 200-400/1 A, 15 VA, 5P20 para 33 kV.
- 2 relación 200/1 A, 15 VA, 5P20.

ET Los Conquistadores

- 12 relación 350-700/1 A, 15 VA, 5P20 para 33 kV.

- 24 relación 200-400/1 A, 15 VA, 5P20 para 33 kV.
- 1 relación 200/1 A, 15 VA, 5P20.

ET El Pingo

- 15 relación 350-700/1 A, 15 VA, 5P20 para 33 kV.
- 24 relación 200-400/1 A, 15 VA, 5P20 para 33 kV.
- 2 relación 200/1 A, 15 VA, 5P20.

Los transformadores de corriente del nivel de MT preferiblemente serán de barra pasante, aislados en resina cicloalifática, de un solo núcleo y dos relaciones.

Los equipos mencionados deberán responder a las descripciones de la presente y a la Especificación Técnica GI-024-003 junto con su planilla de datos técnicos garantizados.

Como estos transformadores se incorporarán a la protección diferencial, se requerirán las curvas que permitan determinar el error para un estado de carga dado y varias alternativas de corriente de cortocircuito.

En caso de resultar transformadores de corriente de barra pasante, se acepta que el cambio de relación de transformación se haga a través de bornes secundarios.

Caso contrario se hará con puentes sobre bornes en la cabeza del transformador y el conjunto quedará protegido por una tapa metálica con el mismo grado de protección mecánica de la caja de bornes.

En todos los casos deberá proveerse la totalidad de materiales para realizar el correcto montaje y conexionado.

16. BANCOS DE CAPACITORES

Unidad: c/u

Cantidad:

ET La Paz: 2 (dos) bancos para 33 kV

ET Federal: 2 (dos) bancos para 13,2 kV

ET Los Conquistadores: 2 (dos) bancos para 33 kV

ET El Pingo: 2 (dos) bancos para 33 kV

ET La Paz, ET Los Conquistadores y ET El Pingo

El Contratista deberá proveer y montar en cada estación dos bancos de capacitores completos, de 4,0 MVar, en 33 kV, (4,75 MVar a 36 kV nominales).

Cada banco estará provisto de 12 capacitores individuales, sin fusibles interiores y según la Especificación Técnica GI-094-003. Como se indica en esta especificación la potencia nominal de cada unidad será de 396 kVar a 20,8 kV.

ET Federal

El Contratista deberá proveer y montar en ET Federal dos bancos de capacitores completos, de 4,8 MVar, en 13,2 kV, (5,2 MVar a 14,4 kV nominales).

Cada banco estará provisto de 24 capacitores individuales, sin fusibles interiores y según la Especificación Técnica GI-094-003. Como se indica en esta especificación la potencia nominal de cada unidad será de 218 kVar a 14,4 kV.

Características de los bancos de capacitores

Se realizarán ensayos de recepción de todos los materiales en fábrica.

La provisión incluirá los fusibles exteriores de cada unidad, barras colectoras, conexiones flexibles y los soportes para el montaje mecánico de los mismos, del tipo galvanizado por inmersión en caliente. En caso de ser necesario para limitar la corriente de inserción se proveerán con cada banco las correspondientes reactancias limitadoras de corriente que deberán ser calculadas y puestas a aprobación de ENERSA.

El Contratista montará los capacitores de cada conjunto en un soporte tipo doble silla, construido con perfiles de hierro galvanizado en caliente, montaje apto para intemperie y conectará los capacitores como dos estrellas con neutro flotante, vinculando sus neutros con un transformador de corriente para detectar desequilibrios en las ramas de cada estrella debiendo incluirse la provisión de los TI de desequilibrio para una corriente secundaria nominal de 1 A.

Los capacitores estarán protegidos con fusibles exteriores y con propósito de PAT de seguridad para los trabajos de mantenimiento deberán tener un seccionador a cuchilla de accionamiento manual mediante pértiga aislada para la puesta a tierra de seguridad del neutro flotante.

Se deberá prever en la puerta de acceso al cerco la instalación de un enclavamiento electromecánico que únicamente habilitará la apertura luego de transcurrido un lapso de 15 minutos a contar desde el momento en que se produjo la apertura del interruptor asociado al banco y que ha sido puesto a tierra a través de las cuchillas del seccionador tripolar correspondiente.

17. INTERRUPTORES DE 132 KV

Unidad: c/u

Cantidad:

5 (cinco) uni tripolares

6 (seis) tripolares

17.1. General

El Contratista deberá proveer y montar interruptores uni tripolares en cada campo de LAT e interruptores tripolares en cada campo de transformador, sobre las bases que previamente habrá construido adecuadas al modelo de interruptor y respetando el Manual de Instrucciones del fabricante.

El Contratista deberá contratar a su cargo la presencia de un supervisor del fabricante del interruptor para la totalidad de tareas de montaje y habilitación, incluyendo los ensayos correspondientes previa puesta en servicio y que deberá emitir el protocolo de los ensayos que estará rubricado por el supervisor del fabricante.

La vinculación de los tres polos, para los equipos uni-tripolares, será por el cableado de interconexión de cada polo hacia la caja de conjunción que está incorporada a la caja de comando del polo central.

Todos los materiales necesarios para la correcta fijación, puesta a tierra, incluidas las líneas de tierra, serán provisión del Contratista.

Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas por medio de accesorios. Se deberá prever que la acometida de los cables a la caja sea en su último tramo mediante una conexión flexible de aproximadamente 30 cm de longitud que permita absorber los movimientos que se producen en el interruptor durante las maniobras de apertura y cierre.

Debido a que los interruptores de este nivel de tensión tendrán dos Bobinas de Apertura (Sistema 1 y Sistema 2) y una Bobina de Cierre (BC), se deberá prever también el cableado para el control del estado de las bobinas de apertura de los dos sistemas, los cuales son los encargados

de realizar la apertura unipolar y tripolar respectivamente de los interruptores de 132 kV, se deberá implementar para las dos posiciones (abierto y cerrado).

Se instalarán según se detalla:

ET La Paz

- 2 (dos) unitripolares
- 2 (dos) tripolares.

ET Federal

- 1 (uno) unitripolar.
- 1 (uno) tripolar.

ET Los Conquistadores

- 1 (uno) tripolar.

ET El Pingo

- 2 (dos) unitripolares
- 2 (dos) tripolares.

18. SECCIONADORES DE 132 KV

Unidad: c/u

Cantidad:

11 (once) Fila India

5 (cinco) Polos Paralelos con Cuchillas de Puesta a Tierra

18.1. General

El Contratista deberá proveer y montar los seccionadores que serán montados sobre estructuras de hormigón armado, instaladas durante la etapa de las obras civiles y respetando el Manual de Montaje de dichos seccionadores.

No se considera necesario que el Contratista contrate supervisión del fabricante para realizar el montaje, alineación, ajuste y los ensayos de los mismos.

Cada seccionador estará equipado con accionamiento tripolar y existirán acoplamientos mecánicos entre polos.

Los comandos de los seccionadores principales permitirán la maniobra eléctrica a distancia y la maniobra local eléctrica y manual, mientras que los seccionadores de p.a.t. tendrán solamente comando manual.

A tal efecto cada juego tripolar de seccionadores principales contará con un gabinete o caja de conjunción, que se ubicará sobre la estructura de soporte más próxima al canal de cables (o sobre una estructura soporte independiente), donde se reunirán las señales provenientes del equipo y de la sala de comando.

Por otra parte, las cuchillas de puesta a tierra también contarán con una caja de conjunción para ubicación de borneras para alimentación de distintos servicios como por ejemplo señalización, alimentación de bobinas de desenclavamiento, etc.

La interconexión y acometida de cables multifilares entre las cajas de comando y el edificio de comando, se hará a través de canales de H° A° y caños de P.V.C. reforzado de 4" de diámetro,

o bien de hierro galvanizado; en el primer caso será necesaria la instalación de cajas de paso para facilitar el tendido de cables entre polos.

Todas las vinculaciones mecánicas de la transmisión serán acondicionadas teniendo en cuenta que la operación manual deberá ser realizada con facilidad por un solo operador.

Se pondrá especial atención en el ensamble mecánico de cada polo del seccionador con la caja de comando respectiva, montada sobre la estructura a aproximadamente 1,5 m del nivel del piso terminado, asegurándose que los movimientos de apertura y cierre sean realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones, en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a la que se efectúe la operación.

18.2. Seccionadores Fila India

Como el proyecto de detalle está a cargo del Contratista, se supone que los tres polos de cada seccionador serán montados sobre tres soportes, como es habitual.

Las barras de envío y reenvío y la caja de comando completan la provisión de elementos que el Contratista debe montar y ajustar.

Todos los materiales menores de fijación y puesta a tierra, incluidas las líneas de tierra entre polos, serán provisión del Contratista.

18.3. Seccionadores de Línea

El Contratista deberá montar los seccionadores de polos paralelos con cuchillas de puesta a tierra, en los campos de acometida de las LAT.

El Contratista tendrá que montar las cajas de comando de los seccionadores de puesta a tierra, las cajas de comando de los contactos principales y ajustar todo el varillaje que también está incluido en la provisión.

Todos los materiales menores de fijación y puesta a tierra, incluidas las líneas de tierra, serán provisión del Contratista.

Se instalarán según se detalla:

ET La Paz

- 4 (cuatro) Fila India
- 2 (dos) PP+T.

ET Federal

- 2 (dos) Fila India
- 1 (uno) PP+T.

ET Los Conquistadores

- 1 (uno) Fila India

ET El Pingo

- 4 (cuatro) Fila India
- 2 (dos) PP+T.

19. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE 132 KV

Unidad: c/u

Cantidad:

15 (quince) 350-700 / 1-1A ,15 VA, 10P20

18 (dieciocho) 100-200 / 1-1A ,15 VA, 10P20

19.1. General

El Contratista deberá proveer y montar conjuntos de tres transformadores de corriente sobre soportes individuales. Para cada conjunto de tres transformadores de corriente se deberá montar en el soporte central la caja de conjunción amperométrica.

El cableado desde las cajas de bornes de los tres transformadores de corriente se realizará a razón de dos cables bipolares de 4 mm² por transformador, será conducido por caño metálico de Ø 2½" hasta una caja de paso ubicada en el soporte central y desde ahí hasta la caja de conjunción. Luego los cables se conducirán por 3 caños hasta la cámara de derivación al pie del soporte.

Los cables de la calefacción de la caja de conjunción, desde la cámara central hasta la caja se conducirán por un caño y los dos cables de salida de 4x4 mm² bajarán hasta esa cámara por otros caños ídem.

En todos los casos se ocupará como máximo el 40% de la superficie interior de los caños.

Las cámaras tendrán la tapa partida en dos mitades, una mitad fija solidaria con las paredes de la cámara en la cual se fijarán los caños y la otra removible, para facilitar el cableado de la misma.

Todos los materiales necesarios para la fijación, puesta a tierra, incluidas las líneas de tierra y demás serán provisión del Contratista.

Se instalarán según se detalla:

ET La Paz

- 6 (seis) 350-700/1-1
- 6 (seis) 100-200/1-1

ET Federal

- 3 (tres) 350-700/1-1
- 3 (tres) 100-200/1-1

ET Los Conquistadores

- 3 (tres) 100-200/1-1

ET El Pingo

- 6 (seis) 350-700/1-1
- 6 (seis) 100-200/1-1

20. TRANSFORMADORES DE TENSION DE 132 KV

Unidad: c/u

Cantidad: 15 (quince)

20.1. General

El Contratista deberá proveer y montar conjuntos de tres transformadores de tensión en la llegada de cada campo de LAT sobre soportes individuales. Para cada conjunto de tres

transformadores de tensión se deberá montar en el soporte central la caja de conjunción voltimétrica.

El cableado, caños y cámaras desde las cajas de bornes de los transformadores de tensión hasta la caja de conjunción voltimétrica se hará de la misma forma que para los transformadores de corriente, pero el cable a utilizar será de 2,5 mm² de sección.

Las llaves termomagnéticas a instalar en la caja de conjunción deberán estar equipadas cada una con un contacto auxiliar del tipo OF.

En todos los casos se ocupará como máximo el 40% de la superficie interior de los caños.

Las cámaras tendrán la tapa partida en dos mitades, una mitad fija solidaria con las paredes de la cámara en la cual se fijarán los caños y la otra removible, para facilitar el cableado de la misma.

Todos los materiales menores de fijación y puesta a tierra, incluidas las líneas de tierra, serán provisión del Contratista.

Se instalarán según se detalla:

ET La Paz

- 6 (seis)

ET Federal

- 3 (tres)

ET El Pingo

6 (seis)

21. DESCARGADORES DE 132 KV - CONTADOR DE DESCARGAS Y MEDIDOR DE CORRIENTE DE FUGA

Unidad: c/u

Cantidad:

33 (treinta y tres) Descargadores

33 (treinta y tres) Contador de Descargas y Medidor de Corriente de Fuga

21.1. General

Dentro de este rubro se deberá considerar la provisión y el montaje de descargadores de 132 kV, caja conjunto se instalará en cada campo de entrada de línea de alta tensión y campo de transformador de potencia.

Cada descargador irá montado en el capitel de su soporte por intermedio de una base aislada y su terminal de salida que está también aislado se conectará con un cable de cobre aislado de 3 kV hasta el detector de corriente de fuga y contador de descargas que irá montado en su soporte.

El contador de descargas y medidor de corriente de fuga irá montado a 1500 mm del suelo. A la salida de cada detector de corriente de fuga y contador de descargas llegará una línea de tierra proveniente de la barra colectora de cada cámara de inspección a construir para cada conjunto trifásico de descargadores.

En la parte superior del descargador, con aro anticorona o no, se conectará el terminal a la barra de 132 kV con un chicote de cable de Al-Ac 300-50 mm² con los terminales adecuados para cada punta.

Se instalarán según se detalla:

ET La Paz

- 12 (doce)

ET Federal

- 6 (seis)

ET Los Conquistadores

- 3 (tres)

ET El Pingo

- 12 (doce)

22. TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Unidad: c/u

Cantidad: 4 (cuatro) transformadores nuevos de 40/40/40 MVA – 132/34,5/13,86 kV

Cantidad: 2 (dos) transformadores usados solo montaje y conexionado

22.1. General

El Contratista deberá proveer y montar transformadores de potencia de 40/40/40 MVA – 132/34,5/13,86 kV. Los equipos responderán a la especificación técnica GI-200-000, además de cumplir con las normas IRAM o IEC de aplicación. Se aclara que las marcas indicadas en dicha especificación no necesariamente deben ser de cumplimiento estricto pudiendo aceptarse otras a entera satisfacción de ENERSA. Se deberá considerar la provisión adicional de 2 juegos de repuestos según se indica en los documentos adjuntos y los mismos serán entregados junto con las máquinas de potencia.

Todos los transformadores nuevos serán ensayados en fábrica por personal de ENERSA según lo estipulan las normas de aplicación.

Será responsabilidad del contratista realizar el correcto montaje, armado y ensayos previos a la energización de la máquina debiendo ser asistido técnicamente por el fabricante de la misma.

Deberá encargarse de conectar el cableado de interconexión de la caja de comando y del CBC, realizar todas las conexiones de tierra correspondientes, conectar los niveles de AT, MT y BT, etc.

Todos los materiales menores y trabajos necesarios serán provisión del Contratista.

Se instalarán según se detalla:

ET La Paz

- 2 (dos) de 40/40/40 MVA

ET Federal

- 1 (uno) de 40/40/40 MVA

ET Los Conquistadores

- 1 (uno) de 40/40/40 MVA

En el caso de la ET El Pingo los transformadores que se montarán sobre las nuevas fundaciones son los existentes, debiendo el contratista prever el traslado hacia las fundaciones

nuevas que están en el mismo predio, así como también deberá encargarse de conectar el cableado de interconexión de la caja de comando y del CBC, realizar todas las conexiones de tierra correspondientes, conectar los niveles de AT, MT y BT, etc.

ET El Pingo

- 1 (uno) de 30/30/30 MVA
- 1 (uno) de 15/15/15 MVA

Todos los materiales menores y trabajos necesarios serán provisión del Contratista.

23. PORTICO DE ACOMETIDA DE MT

Unidad: c/u

Cantidad: 6 (seis)

23.1. General

El Contratista diseñará, proveerá los materiales y hará el montaje total de los pórticos metálicos dobles, destinado a contener las acometidas de MT de los transformadores de potencia.

Cada transformador de potencia tendrá entonces un pórtico doble, que en realidad son dos pórticos metálicos unidos por perfiles y barras, uno de ellos de 33 kV y el otro para 13,2 kV.

Los componentes del pórtico doble se deben diseñar para una potencia de cortocircuito simétrica: del lado de 13,2 kV - 500 MVA y una corriente nominal de 2000 A y del lado de 33 kV - 750 MVA y una corriente nominal de 800 A.

El pórtico será diseñado y calculado para contener las dos acometidas para 40 MVA en 33 kV y en 13,2 kV, es decir los pórticos completos.

El pórtico tendrá montado lo siguiente:

- tres descargadores de 33 kV que se montarán a la entrada al pórtico antes del seccionador de esa tensión
- tres descargadores de 13,2 kV que se montarán a la entrada al pórtico antes del seccionador de esa tensión
- un seccionador intemperie con mando motorizado de 33 kV, para aislar el transformador de potencia de su barra.
- un seccionador intemperie con mando motorizado de 13,2 kV, para aislar el transformador de potencia de su barra de salida a distribuidores.
- aisladores soporte de 33 kV de intemperie para soportar la barra que hará de nudo para conectar los cables unipolares de cobre, más las derivaciones futuras que pudieran necesitarse.
- 3 seccionadores fusibles tipo Kearney para protección del transformador de servicios auxiliares
- aisladores soporte de 15 kV de intemperie para soportar la barra que harán de nudo para conectar los cables unipolares de cobre, más las derivaciones actuales al seccionador fusible y la derivación a la conexión desmontable para el reactor de neutro
- 3 seccionadores fusibles tipo Kearney para protección del transformador de servicios auxiliares
- Los dos travesaños del pórtico doble se unirán por medio de las correspondientes barras:

- Del lado de 33 kV por medio de perfiles destinados a sostener tres transformadores de corriente 350-700/1 A para la protección diferencial.
- Del lado de 13,2 kV por medio de perfiles destinados a sostener los tres transformadores de corriente futuros de 1000-2000/1 A para la protección diferencial.

La provisión contemplará la totalidad de los materiales de fijación y elementos necesarios.

Para el cálculo del pórtico doble se considerarán los tipos y cantidades de cables de media tensión necesarios e indicados y además se aplicarán los esfuerzos electrodinámicos de las potencias de cortocircuito y simultáneamente la acción del viento máximo, verificando la acción de la ráfaga sin cortocircuito.

Se instalarán según se detalla:

ET La Paz

- 2 (dos)

ET Federal

- 1 (uno)

ET Los Conquistadores

- 1 (uno)

ET El Pingo

- 2 (dos)

24. REACTOR DE NEUTRO

Unidad: c/u

Cantidad: 2 (dos)

24.1. General

El Contratista deberá proveer y montar dos reactores de neutro sobre la fundación que habrá construido según se indica en las obras civiles.

El reactor de neutro se instalará montado sobre rieles que el Contratista debe proveer durante la obra civil y las debidas fijaciones de ruedas teniendo en cuenta la aislación necesaria debido a la protección de cuba.

El Contratista deberá conectar la cuba a la correspondiente línea de tierra pasando por el transformador de corriente toroidal de la protección de cuba.

La conexión del reactor de neutro en 13,2 kV se hará desde sus bornes hasta las barras desmontables en el pórtico de MT.

El neutro se conectará desde el borne neutro del reactor con un cable unipolar: cobre - aislación XLPE – 1000V – 180 mm² pasando por el transformador de corriente toroidal de la protección de tiempo límite, hasta la malla.

El montaje se completará con el tendido de los cables piloto de control y protecciones desde la caja de control del reactor de neutro hasta los gabinetes correspondientes.

Todos los materiales menores serán provisión del Contratista.

Se instalarán según se detalla:

ET Federal

- 2 (dos)

25. CONTROL Y PROTECCION

Unidad: global

Cantidad: 1 (uno)

En las referencias, planos, esquemas y demás documentos del presente pliego se observan modelos de los equipos SEL, de protecciones y de equipos de control y medición. Dichas referencias no son limitativas ni en cuanto al tipo y/o a la cantidad de equipos a proveer, lo cual se desprenderá del proyecto ejecutivo a realizar por el contratista y poner a aprobación de ENERSA.

En documento adjunto al presente se da a manera orientativa un listado base de equipos SEL y sus características técnicas.

25.1. Generalidades

El control que se debe implementar alcanza los siguientes aspectos:

- comando
- señalización
- protecciones
- alarmas y avisos
- mediciones
- transferencia de datos
- protocolización de eventos

En el diseño y proyecto del sistema de protección, medición y control de cada estación transformadora se incluirán las lógicas, cableados, equipos y accesorios, de hardware y software marca SEL, necesarios para el adecuado desempeño del sistema, con la tecnología mas actual disponible al momento de la obra.

25.2. Protecciones

En el diseño y proyecto del sistema de protección eléctrica se incluirán las lógicas, cableados, señales y circuitos propios de las protecciones de cada campo de las estaciones a construir.

Se deberá proyectar y poner a aprobación de ENERSA los cableados, lógicas y esquemas a utilizar. Se aclara que ENERSA proporciona adjunto a la presente, para ser tomados como base, esquemas funcionales utilizados recientemente en otros campos similares de otras estaciones.

El proyecto eléctrico podrá ser elaborado por personal propio del Contratista o ser subcontratado. En caso de que se Subcontrate la ejecución del proyecto eléctrico de detalle, en funciones de protección y/o control, se deberá consignar esto expresamente en la oferta.

A la fecha ENERSA acepta proyectos desarrollados por:

- SEL (Schweitzer)
- Del Castillo, Gines
- Tranelsa S.A.
- Ingeniería Eléctrica S.R.L

Es por ello que quedara supeditado a la aceptación de ENERSA el profesional o empresa consultora externa que se proponga, en caso que no sea uno de los citados precedentemente.

25.2.1. Interruptores

Cada interruptor de 132 kV tendrá al menos una protección eléctrica asociada.

Los interruptores en el nivel de alta tensión tendrán dos Bobinas de Apertura (BA1 y BA2) y una Bobina de Cierre (BC).

El control del estado de las bobinas de interruptores de 132 kV, se implementará para las dos posiciones.

25.2.2. Transformadores

Se instalará en cada transformador de potencia una protección diferencial de corriente basada en un rele marca SEL, modelo 387.

Las funciones que debe cubrir cada relé diferencial de corriente (función 87) son las clásicas. Para aprovechar la seguridad operativa de los relés 86, la protección diferencial también excitará el relé 86T.

Se instalará una nueva protección de máxima corriente, marca SEL, modelo 451-5 en cada campo de transformador en el nivel de 132 kV, para protección de máxima corriente de respaldo de la función diferencial y el control de bahía de dicho nivel de tensión de interruptor de transformador y sus mediciones asociadas.

Se deberá proyectar y poner a aprobación de ENERSA los cableados, lógicas y esquemas a utilizar, para lo cual ENERSA proporcionará como base los esquemas funcionales utilizados en otros campos de LAT 132 kV de otras estaciones.

En los campos de transformador de potencia y reactor de neutro además habrá para el reactor de neutro una protección de cuba (64) y una protección de tiempo límite (51L).

Las imágenes térmicas del transformador de potencia deberán desconectar el nivel de tensión en el que se produce la sobrecarga, es decir que se deberá realizar la apertura de los niveles de 132 kV, 33 kV y 13,2 kV discriminados.

25.2.3. Protecciones de Distancia (funcion 21)

Se instalarán protecciones de distancia, marca SEL, modelo 411L en cada uno de los campos de LAT de 132 kV.

Se deberá proyectar y poner a aprobación de ENERSA los cableados, lógicas y esquemas a utilizar, para lo cual ENERSA proporcionará como base los esquemas funcionales utilizados en otros campos de LAT 132 kV de otras estaciones.

Cada SEL 411L se integrará al nuevo esquema de control y protección basado en procesadores inteligentes SEL mediante el vínculo de red en TCP/IP, según corresponda, como puede verse en el esquema de conectividad adjunto. A través de este vínculo se tomarán las mediciones y señalizaciones del campo de LAT y se transferirán los comandos de telecontrol.

Para ello se considerará el uso de entradas digitales y elementos internos de los SEL 411L (como ser excitación de fase, etc.) para las señalizaciones del campo, de las mediciones realizadas por el propio relé, de las señalizaciones internas de las funciones de protección y lógica de recierre, y del uso de las salidas digitales para la ejecución de comandos.

En caso de que las entradas o salidas del SEL 411L no sean suficientes se podrán utilizar entradas y salidas digitales que se encontrarán disponibles para uso general en los módulos SEL 2440 de entradas digitales y salidas digitales a instalar.

Deberá preverse además que la función 25 de sincronismo se realizará a través de los relés SEL 411L por lo que deberá tenerse en cuenta esto para realizar el cableado de las mediciones de tensiones necesarias a cada relé.

Transferencia de órdenes de teleprotección

Para las Líneas de 132 kV siguientes:

Línea de 132 kV entre E.T. Gran Paraná y E.T. El Pingo

Línea de 132 kV entre E.T. El Pingo y E.T. Santa Elena

Línea de 132 kV entre E.T. Santa Elena y E.T. La Paz

Se utilizará transferencias y recepciones de órdenes de protección a los extremos de líneas de 132 kV de cada estación colateral será realizada con la asistencia de:

- dos pares de fibras ópticas para la conexión directa entre reles de Impedancia (modelo SEL 411L) de la LAT entre estas estaciones (para su conexionado directo mediante sus puertos X e Y).
- las funciones de teleprotección del nuevo canal de onda portadora, a través de la conexión de contactos de entrada y salida del rele a la placa de teleprotección de los equipos de Onda Portadora que formen el enlace.

Para las Líneas de 132 kV siguientes:

Línea de 132 kV entre E.T. La Paz y E.T. Federal

Línea de 132 kV entre E.T. Federal y E.T. Conquistadores

se utilizará transferencias y recepciones de órdenes de protección a los extremos de líneas de 132 kV de cada estación con la asistencia de un par de fibras ópticas para la conexión directa entre reles de Impedancia (modelo SEL 411L) de la LAT entre estas estaciones.

Modificación de Ajustes y adecuaciones en estaciones colaterales existentes

Para el adecuado funcionamiento y confiabilidad de las nuevas protecciones de línea de 132 kV, se deberá modificar los sistemas de protección existentes en los campos de LAT de 132 kV de las estaciones siguientes:

- ET Santa Elena: Campos de LAT a ET El Pingo y ET La paz.
- ET Chajari: Campo de LAT a ET Conquistadores
- ET Gran Paraná: Campo de LAT a ET El Pingo.

Para lo cual deberá instalarse los reles de protección SEL 411L con vinculaciones ópticas de sus canales X e Y, para asegurar el funcionamiento global del nuevo esquema de protecciones, en cada uno de los campos de LAT citados.

25.2.4. Protecciones de Maxima corriente en Media Tension

Se instalarán protecciones de máxima corriente/controladores de bahía (campos) en cada campo de interruptor de media tensión a proveer, utilizando una protección de corriente basada en un rele marca SEL, modelo 751.

El rele aceptara entradas de corriente y tensión de circuitos secundarios de transformadores de corriente del campo en cuestión, y contara con entradas y salidas digitales en cantidad suficiente para el control, comando, señalizacion y medición de cada campo.

25.3. Control

25.3.1. Nuevo sistema de telecontrol / RTU

El control de cada estación se realizará con un sistema de control SEL. El mismo incluirá las funciones de protección, control (en forma “distancia” y “telecontrol”) y medición.

El sistema de control SEL estará basado en un procesador inteligente SEL 3530/3555 (conocido como RTAC) que se encargará de comunicarse por red LAN con las protecciones y otros equipos de control (módulos de ent/sal, etc.), integrando digitalmente la información correspondiente a mediciones, señalizaciones, comandos, alarmas y avisos para su transferencia y manejo dependiendo del Centro de control SCADA de Transnea, como se muestra esquemáticamente en el plano adjunto.

El Contratista proveerá los cableados de cables pilotos multipares (para entradas o salidas libres de potencial), de red LAN, de par trenzado, de fibras ópticas y otros cables y conectores, incluyendo el cableado especial o conversores de normas de comunicaciones, si fuese necesario, para vincular todos los equipos de control, protección y medición al sistema de control SEL.

Sincronización horaria

La sincronización horaria de los equipos se realizará con protocolo IRIG-B. La señal de sincronización será generada por un reloj satelital SEL 2407, a montar en el mismo gabinete de RTU, debiendo montarse la antena externa, en uno de los laterales del edificio, en lugar a determinar, fijándola a un caño metálico galvanizado con rosca apropiada, considerando el tendido y pasaje del coaxil que trae este equipo.

Enclavamientos

Todos los enclavamientos que cuidan las maniobras erróneas serán cableados y solo se dejará librado al software enclavamientos repetidos y aquellos que no ponen en riesgo equipos ni personas.

Reporte de Datos al Centro de Control

Para el reporte de datos al Centro de Control SCADA el contratista deberá confeccionar una lista de señales (esto es incluyendo entradas digitales, entradas analógicas y salidas de comando del sistema SEL, ya sean físicas y/o lógicas) y presentarla a aprobación de ENERSA. ENERSA proporcionará una planilla base de las señales que normalmente son reportadas en estaciones de 132 kV, para ser tomada como modelo.

En el Sistema Central SCADA de ENERSA, ubicado en la ciudad de Paraná, se deberán realizar tareas de programación y ajustes, creación de pantallas y modificaciones en la base de datos, para recibir adecuadamente la información de la nueva estación. Las tareas y modificaciones en el sistema central SCADA las realizará ENERSA sin cargo para el Contratista.

Esto deberá ser realizado una vez que se cuente con los planos de proyectos eléctricos debidamente aprobados, con antelación suficiente para contar con esta lista de señales aprobada por ENERSA al menos 60 días corridos antes de los ensayos y/o puesta en servicio de la estación.

Las consultas del sistema Central se podrán hacer a dos puertos de comunicaciones diferentes que deberán ser programados con la misma información.

Control Local

Se deberá proyectar, proveer, instalar y programar el sistema de control local de la estación, que estará basado en un controlador industrial marca SEL, con pantalla, mouse y teclado, que se integrara digitalmente al sistema SEL mediante comunicaciones digitales y se encargara de mostrar una pantalla de avisos agrupados (como el tablero luminoso o anunciador de alarma que tradicionalmente se utilizó en las estaciones transformadoras), y otras pantallas específicas de alarmas activas y de alarmas históricas, etc. Este sistema

podrá estar en una computadora industrial marca SEL separada del procesador RTAC o que el mismo RTAC provea la interfaz grafica de avisador de alarmas, diagrama ubifilar y control local de la estación.

ENERSA facilitara un esquema (proveniente de una estación de 132 kV) donde podrán verse las simbologías y forma de presentar la información que debe considerarse. Las pantallas, diagramas y presentación de la información deberán ser un reflejo fiel de los equipos de campo y de la pantalla de operación de esta estación que se utilice en el sistema Central SCADA.

El listado de avisos a presentar, las formas y pantallas a utilizar deberán ser proyectados y puestos a aprobación de ENERSA. El uso de colores se regirá según norma IRAM 2375.

25.4. Contratación de SEL Inc.

Se deja establecido como estricto requisito y de cumplimiento obligatorio que el Contratista de la Obra contrate a su cargo a la empresa SEL (Schweitzer Engineering Laboratories Inc.), para realizar seteos, ajustes, etc. en los equipos de su fabricación, así como también en equipos relacionados (Switch, red LAN, RAT, etc.), y que éste se haga presente con personal propio cuando se realicen los ensayos, integración, puesta en servicio y demás trabajos.

ENERSA entregará los valores de seteo y ajuste (settings) de las corrientes y curvas de todas las protecciones. El Contratista se encargará de obtener y utilizar el software necesario para que desarrolle y cargue la programación en todos los equipos y realice todas las pruebas de funcionamiento, chequeando todas las funciones, ajustes, curvas con valija de prueba propia apropiada, debiendo en esos casos contar con la presencia de personal de ENERSA quienes solamente se limitarán a observar las pruebas.

De acuerdo a lo indicado precedentemente en los distintos apartados, queda aclarado que el proyecto, provisión, programación, puesta en marcha comercial y ensayos necesarios para dejar en funcionamiento el sistema de control de la estarán a exclusivo cargo del Contratista.

26. SISTEMAS DE COMUNICACIONES (ENERSA)

Unidad: global

Cantidad: 1 (uno)

26.1. COMUNICACIONES ENTRE ESTACIONES

La comunicación entre cada estación de 132 kV y sus colaterales se realizará mediante distintos enlaces de comunicaciones.

Como enlace principal entre estaciones existirá un vínculo óptico directo, ya sea con cable tipo ADSS y/o OPGW, de 24 fibras ópticas, (estas son monomodo, según norma ITU-T G.652).

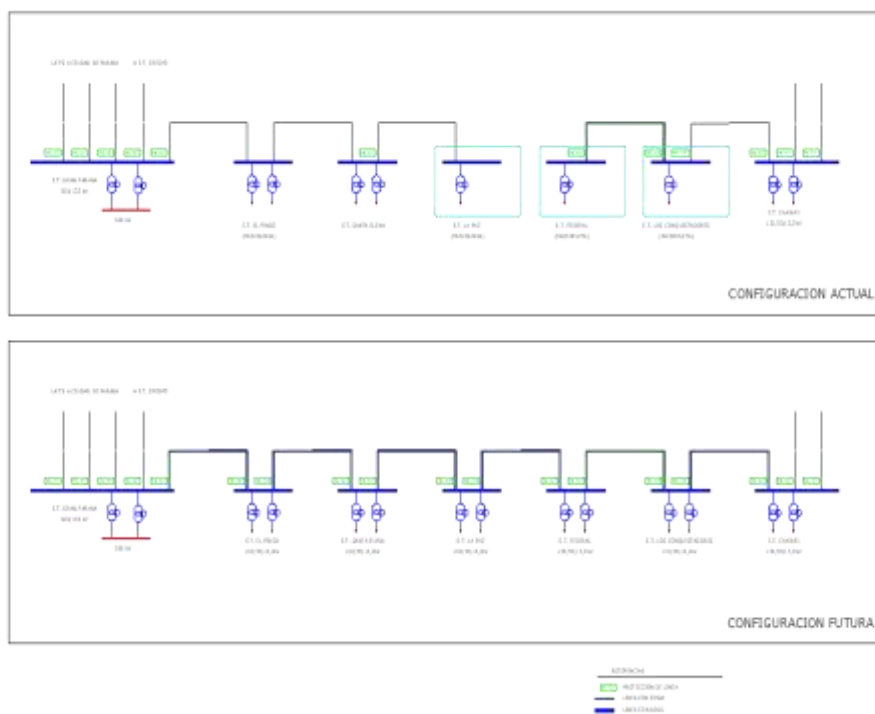
El enlace secundario podrá ser estar formado por un enlace de onda portadora (basado en portadora digital, con servicios de red LAN y tele protección), para todos los casos excepto ET Federal, como se observa en la siguiente tabla.

Estacion	Estacion Colateral	Longitud de Linea km	Enlace Principal	Enlace Secundario
Gran Paraná	El Pingo	57,40	ADSS / OPGW	Onda Portadora
El Pingo	Santa Elena	71,30	ADSS	Onda Portadora
Santa Elena	La Paz	26,40	ADSS	Onda Portadora
La Paz	Federal	88,50*	OPGW	-
Federal	Los Conquistadores	52,00*	OPGW	-
Los Conquistadores	Chajarí	47,20	ADSS	Onda Portadora

*Longitud estimada

Nuevo Esquema de Líneas de 132 kV

En los diagramas siguientes se aprecia esquemáticamente el sistema de Transmisión de 132 kV existente y el proyectado mediante la Obra de Cierre Norte.



Provisión de fibras ópticas para Líneas de 132 kV

Deberá incorporarse un tendido aéreo de fibra óptica de tipo ADSS, en cada una de las líneas de 132 kV existentes, a saber:

Estacion A	Estacion B	Longitud de Linea km	Longitud estimada* de cable ADSS
Gran Paraná	El Pingo	57,40	58,00
El Pingo	Santa Elena	71,30	75,00
Santa Elena	La Paz	26,40	28,00
Los Conquistadores	Chajarí	47,20	50,00

Deberá incorporarse un tendido aéreo de fibra óptica de tipo OPGW, en la nueva línea a construir de 132 kV:

Estación A	Estación B	Longitud de Línea km	Longitud estimada* de cable OPGW
La Paz	Federal	88,50	90,00

Los tendidos serán proyectados y provistos considerando las especificaciones técnicas estandarizadas en ENERSA, incluyendo empalmes, gabinetes de conexión en las salas de comunicaciones de las estaciones, reservas de cable y demás características técnicas usuales en este tipo de tendidos y respetando además las alturas según reglamentación vigente.

Adecuaciones de comunicaciones por fibra óptica en estaciones colaterales existentes

La implementación de este nuevo sistema de comunicación entre cada estación de 132 kV demandará la instalación de un switch de comunicación troncal en la ET Gran Paraná a fin de permitir el adecuado pasaje de la comunicación entre el nuevo sistema óptico de las nuevas estaciones con el centro de control de ENERSA ubicado en la ET Paraná Norte. Entre las estaciones Gran Paraná y Paraná Norte de ENERSA existirá un anillo de fibra óptica, debiendo ser utilizado con el nuevo switch SEL a instalar en ET Gran Paraná, así como su programación y la programación del router interno de la estación Gran Paraná, utilizando los mismos criterios técnicos que los utilizados en las estaciones nuevas que se construirán mediante la presente obra.

26.1.1. COMUNICACIONES POR ONDA PORTADORA

26.1.1.1. ACOPLAMIENTOS DE ONDA PORTADORA

Unidad: c/u

Cantidad: 4 (cuatro)

Los acoplamientos de onda portadora deberán ser de tipo bifásicos, como se describe a continuación, y se proveerán para los siguientes campos:

- ET El Pingo: Campo de LAT 132 kV hacia ET Gran Paraná
- ET El Pingo: Campo de LAT 132 kV hacia ET Santa Elena
- ET Santa Elena: Campo de LAT 132 kV hacia ET La Paz
- ET La Paz: Campo de LAT 132 kV hacia ET Santa Elena

Los acoplamientos bifásicos a proveer estarán constituidos cada uno por los siguientes componentes principales:

Item	Descripción	Cantidades a Instalar por campo
1	Bobina de Bloqueo de Onda Portadora (Trampa de Onda), de 1 mH, de 800 A .	2 (dos)
2	Capacitor de Acoplamiento de Onda Portadora, para 132 kV.	2 (dos)
3	Unidad de Acoplamiento Bifásica de Onda Portadora.	1 (un) conjunto

El Contratista deberá proveer y montar dos conjuntos de acoplamiento bifásicos de RF para Onda Portadora en los campos de LAT sobre soportes individuales. Las características de las trampas de onda, capacitares y unidades de RF a proveer se dan en planillas de datos garantizados adjuntas, las cuales deben ser presentadas completadas en la oferta.

El montaje de las tramas de onda será apoyado sobre capacitor.

Las unidades de RF se montaran en los mismos postecillos soporte de los capacitares. Se utilizara cable coaxil de primera calidad para los conexiones de RF, así como para la conexión de estos acoplamientos con los equipos de OP.

El cableado de los coaxiles se realizará por caños y cámaras a proyectar y poner a aprobación de ENERSA, asimismo se presentarán a aprobación los cálculos de bases y postecillos, conexiones de puesta a tierra, conexiones de RF y demás trabajos a realizar para el montaje de los acoplamientos en cada LAT.

El cable será de 75 ohm, marca Felrro o similar, cuyas características deberán ser puestas a aprobación de ENERSA.

El acoplamiento a utilizar será de tipo bifásico, es decir acoplando las señales de portadora en dos de las tres fases de la línea, como puede verse en los esquemas en forma genérica. Las fases a utilizar para el acoplamiento serán determinadas por el Contratista y puestas a aprobación de ENERSA al momento del proyecto definitivo de montaje de estos materiales, de acuerdo a los estudios y estimaciones de atenuación de línea (incluso pudiendo usar análisis modal) que deben realizarse para las líneas donde se instalaran estos nuevos enlaces.

26.1.1.2. ENLACES DE ONDA PORTADORA

Unidad: global

Cantidad:

Enlace ET El Pingo – ET Santa Elena: 1 (Uno)

Enlace ET Santa Elena – ET La Paz: 1 (Uno)

Enlace ET Conquistadores – ET Chajari: 1 (Uno)

Dentro de este ítem estarán considerados los trabajos de proyecto, provisión, instalación y puesta en marcha de enlaces de onda portadora, usando equipos de tecnología digital, de última generación, cumpliendo con las especificaciones adjuntas al presente.

Cada uno de los enlaces deberá dar servicios de teleproteccion y de datos (LAN) a la mayor velocidad posible, en función de la disponibilidad de frecuencias en el espectro de radiofrecuencias de líneas de 132 kV.

Proyecto de uso de frecuencias de enlace

ENERSA tiene previstas las ubicaciones tentativas de frecuencias de enlaces actuales y futuros, como esquema básico quedando abierta la posibilidad que dicho anteproyecto sea modificado por razones fundadas de mejora en el aprovechamiento del espectro, o necesidad de mayor ancho de banda de algún canal LAN a habilitar, y cuestiones similares que puedan optimizar los servicios de comunicaciones. Por ello, ENERSA facilitara al Contratista un documento donde se vuelquen los datos del espectro de radiofrecuencias de onda portadora actual de sus líneas de

transmisión de 132 kV, para que el Contratista pueda conocerlo y en base a el realizar el proyecto definitivo de uso de frecuencias, para ser presentado a aprobación de ENERSA.

Se elegirán las frecuencias de manera que se logre el mayor ancho de banda posible y la mayor tasa de transferencia de información digital, siempre en función de las posibilidades que de el espectro.

Características de Provisión y ensayos

En Anexo adjunto se detallan las características técnicas de los equipos de onda portadora a proveer y poner en servicio en los nuevos enlaces. Se deberá presentar datos en la oferta de la marca, modelo y características de los equipos ofertados.

Seguidamente se indican las características en forma resumida para que pueda ser realizado el presupuesto dentro de la obra.

Descripción	Cantidades a Instalar
Armario con bastidor rebatible para montaje 19", conteniendo un terminal de onda portadora, de 40 W de potencia como mínimo, de procesamiento enteramente DIGITAL, impedancia de salida de 75 ohm, alimentación en 48 Vcc. Cada terminal tendrá integrada placa de teleprotección de 4 comandos independientes, multiplexor digital interno con conectividad LAN (datos sobre IP/ethernet) y puertos de datos a baja y alta velocidad.	6 (seis) terminales

Se deberá incluir en las provisiones como mínimo un listado de repuestos para los equipos de onda portadora provistos, que como mínimo consistirá en una placa/módulo de cada parte del terminal de onda portadora.

Se deberá incluir en las provisiones el dictado de un curso de capacitación de funcionamiento y programación del equipo ofertado. El curso será dictado en instalaciones de ENERSA, ubicadas en la intersección de avenidas Don Bosco y Blas Parera de la ciudad de Paraná, Entre Ríos. Se deberá considerar una duración mínima de dos jornadas de 8 (ocho) horas, en dos días hábiles. La asistencia de personal de ENERSA será de aproximadamente diez personas. Estarán incluidos en la oferta los gastos de traslados, viáticos y demás costos del personal del oferente para el dictado del curso. Todos esos gastos serán a cargo del Contratista, sin cargo adicional para ENERSA.

Subcontratación del fabricante

Se aclara que el Contratista deberá realizar la subcontratación al fabricante de los equipos para que se encargue de: proponer las frecuencias a utilizar, los ajustes y trabajos necesarios para la habilitación, ensayos y la puesta en servicio comercial de los enlaces, incluyendo los cableados de todos los servicios ya indicados.

26.1.1.3. Red LAN troncal

La comunicación entre estaciones para comunicación de datos estará basado en una red troncal LAN/WAN basada en la comunicación directa entre switch LAN mediante vínculos ópticos.

Para ello el contratista tendrá a su cargo la ejecución del proyecto de detalle, provisión, montaje y puesta en servicio de la Red LAN basada en switch's marca SEL, modelo 2730, con insertos de fibra óptica (SFP) de gigabit ethernet adecuados para cada longitud de línea.

26.2. COMUNICACIONES INTERNAS EN ESTACIONES

26.2.1. Red LAN interna

Unidad: global

Cantidad: 1 (uno)

El Contratista tendrá a su cargo la ejecución del proyecto de detalle, provisión, montaje y puesta en servicio de la Red LAN para cada nueva estación. Deberá efectuar el correspondiente cableado estructurado categoría 5e (certificado) y la provisión de equipos de red como se detalla a continuación.

Los switch's a utilizar para la red LAN interna serán marca SEL. Los mismos serán tipo industrial, administrables, aptos para redes de potencia (certificado según IEEE STD 1613), con algoritmos rapid spanning tree, con combinación de puertos ópticos y de cobres simultáneos, con alimentación en 110 Vcc.

La cantidad exacta de equipos se ajustará según el proyecto, debiendo instalarse como mínimo cinco switchs por estación, más los que se utilicen de repuesto.

Para la comunicación con las estaciones colaterales mediante fibra óptica se deberá proveer y poner en servicio insertos ópticos (modulos SFP) marca SEL, con características de frecuencia potencia y atenuación adecuadas a las longitudes ópticas que se trate.

Se deberá proyectar y poner a aprobación el cableado estructurado a realizar dentro del edificio y hasta la garita de guardia. El mismo será realizado con cables UTP, categoría 5e, conforme a la norma TIA/EIA-568-A. Se ubicará como punto central de cableado estructurado los armarios de la sala de comunicaciones, en el se montarán los LAN switch's, las patcheras, organizadores, cables y demás elementos a proveer y montar.

Las patcheras y materiales del cableado serán de primera calidad, marca AMP o similar. Las patcheras (patch panels) serán de 24 bocas, para montaje en 19".

26.2.2. Provisión de Routers

Unidad: global

Cantidad: 1 (uno) por estación

Se deberá proveer y montar dispositivos inteligentes (IED) que tengan funciones de enrutamiento de redes (routing), conmutación de paquetes (switching) y seguridad integrada (firewall).

La LAN corporativa (IT) usa direccionamiento IP 128.nn.nn.nn mientras que la LAN de control y protección SCADA (OT) usa direcciones en IP 10.nn.nn.nn.

Los dispositivos inteligentes de protección y control de la subestación estarán conectados a una red LAN de subestación.

En otra red LAN físicamente separada, de propósito general (LAN G) se conectarán los demás servicios de la estación, como ser video vigilancia, acceso a internet, acceso a email y se permitirá el acceso de los mismos a la red LAN/WAN corporativa.

El equipo deberá posibilitar la conversión de direcciones entre redes, permitiendo que los dispositivos de subestación se comuniquen con el sistema SCADA, ya sea directamente mediante el acceso a la O, o mediante una conexión virtual sobre la LAN IT. Asimismo, se deberá permitir

que se conecte computadoras portátiles a la red de subestación de protección y control (LAN PyC) para que puedan tener acceso temporal a los servicios brindados por la red WAN IT.

27. PROVISION DE REPUESTOS

Unidad: Global

Cantidad: 1 (Uno)

Se proveerán como mínimo los repuestos que se detallan a continuación. Los repuestos serán intercambiables con las piezas originales instaladas en las obras objeto del presente pliego, debiendo tener la misma procedencia, marca, características técnicas, tolerancias, materiales y ensayos de recepción.

Se deberán incluir en las provisiones:

Equipamiento marca SEL

Cantidad: según se indica en Tabla de Detalle de equipos SEL

Equipamiento de Onda Portadora

Cantidad: según se indica en la Especificación de equipos de OP

Equipamiento de ciberseguridad

Cantidad: 3 (tres) routers/controladores de ciberseguridad

Batería alcalina NI-CD para 110 Vcc

Cantidad: según especificación técnica

Convertor de 110 a 48 Vcc

Cantidad: 1 (uno)

Convertor de 110 Vcc a 24 Vcc

Cantidad: 1 (uno)

Interruptores, Transformadores de Medida y Descargadores en nivel 132 kV, 33 kV y 13,2 kV

Interruptor de 132 kV, 2000 A, apto para recierre uni-tripolar

Cantidad: 2 (dos)

Interruptor de 132 kV, 2000 A, recierre tripolar

Cantidad: 2 (dos)

Seccionador de 132 kV, 800 A, disposición Polos Paralelos con cuchillas de puesta a tierra (PP+T)

Cantidad: 2 (dos)

Seccionador de 132 kV, 800 A, disposición Fila India (FI)

Cantidad: 3 (tres)

Transformador de corriente de 132 kV de dos núcleos iguales: 100-200/1-1 A –5VA, cl.0,5 – 15VA, 10P20

Cantidad: 6 (seis)

Transformador de corriente de 132 kV de dos núcleos iguales: 350-700/1-1 A – 15 VA, cl.0,5 – 15VA, 10P20

Cantidad: 6 (seis)

Transformador de tensión de 132 kV de dos arrollamientos iguales: $132/\sqrt{3}$ -0,11/ $\sqrt{3}$ kV – 50VA, 0,5 – 3P, sin protección secundaria

Cantidad: 6 (seis)

Descargador de sobretensión para 132 kV, Clase 3, con contador de descargas y medidor de corriente de fuga.

Cantidad: 6 (seis)

Transformador de corriente 33 kV: 350-700/1A, 15 VA 5P20

Cantidad: 6 (seis)

Transformador de corriente 33 kV: 200-400/1A, 15 VA 5P20

Cantidad: 6 (seis)

Interruptores 33 kV - 800 A

Cantidad: 4 (cuatro)

Seccionador Tripolar Rotativo Intemperie 33 kV 700A - Mando a motor

Cantidad: 2 (dos)

Seccionador Tripolar Rotativo Intemperie 33 kV 700A - Mando manual

Cantidad: 3 (tres)

Seccionadores a cuernos de 33 kV - 400 A

Cantidad: 3 (tres)

Seccionadores a cuernos de 33 kV - 400 A con cuchillas de puesta a tierra

Cantidad: 3 (tres)

Transformador de corriente 13,2 kV: 1000-2000 / 1A, 15 VA 5P20

Cantidad: 6 (seis)

Transformador de corriente 13,2 kV: 250-500 / 1A, 15 VA 5P20

Cantidad: 6 (seis)

Interruptores 13,2 kV - 2000 A

Cantidad: 2 (dos)

Interruptores 13,2 kV - 630 A

Cantidad: 2 (dos)

Seccionador Tripolar Rotativo Intemperie 13,2 kV 2000A - Mando a motor

Cantidad: 2 (dos)

Seccionador Tripolar Rotativo Intemperie 13,2 kV 2000A - Mando manual

Cantidad: 2 (dos)

Seccionadores a cuernos de 13,2 kV - 600 A

Cantidad: 2 (dos)

Seccionadores a cuernos de 13,2 kV - 600 A con cuchillas de puesta a tierra

Cantidad: 2 (dos)

28. ENSAYOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO

Unidad: global

Cantidad: 1 (uno)

28.1. Generalidades

Para hacer los ensayos de puesta en servicio el Contratista dispondrá de personal especializado en la índole de esta tarea.

A su vez dispondrá de los equipos necesarios para las pruebas según su criterio, pero aceptando las indicaciones de la Inspección y las imposiciones de ENERSA.

Con treinta días hábiles de anticipación el Contratista presentará a aprobación el plan detallado de los ensayos que va a realizar consignando: la secuencia, duración aproximada y listado del equipamiento que dispondrá.

En esa misma oportunidad el Contratista también entregará a aprobación de la Inspección los protocolos de todos los ensayos previstos a realizar.

Durante el ensayo del interruptor de 132 kV el Contratista contará a su cargo con el apoyo de un especialista del proveedor del equipo.

El Contratista ejecutará de ensayos en el siguiente orden:

- Ensayos de los equipos del campo.
- Ensayos del campo.

Para todos los ensayos de puesta en servicio se cumplirá con lo que establece la especificación técnica de ENERSA correspondiente.