EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD

PROCESO PREVIO PARA VALIDACIÓN DE DISPONIBILIDAD DEL BIEN EN EL MERCADO NACIONAL

DOCUMENTO DE EXPRESIONES DE INTERES

Código ENDE-CDEX-2023-002

SUMINISTRO DE CELDAS DE MEDIA TENSION 36 KV - SUBESTACIONES SAN JULIAN Y SUBESTACION EL DORADO

Cochabamba, octubre 2023

PARTE I
INFORMACIÓN GENERAL A LOS PROPONENTES

SECCIÓN I
GENERALIDADES

1. NORMATIVA APLICABLE AL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERES

El presente proceso de Expresiones de Interés se rige por el Reglamento Específico para la. Contratación de Bienes y/o Servicios Especializados en el Extranjero de la Empresa ·Nacional de Electricidad ENDE aprobado mediante Resolución de Directorio N° 027/2016 de fecha 29 de julio del 2016, elaborado en el marco del Decreto Supremo N° 26688 del 05 de junio de 2002 y el presente Documento de Expresiones de Interés.

El proceso previo para validación de disponibilidad del bien en el mercado nacional es para identificar a proveedores locales, lo cual se realiza cumpliendo el Articulo 30 (PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN) del Reglamento Especifico PARA LA CONTRATACIÓN DE BIENES Y/O SERVICIOS ESPECIALIZADOS EN EL EXTRANJERO, para que el Responsable del Proceso de Contratación Directa -RPCD

- Autorice el inicio del proceso de contratación directa nacional, conforme a las modalidades establecidas en el Reglamento Específico del Sistema de Administración de Bienes y Servicios de ENDE, si se verifica la existencia de ofertas en el mercado nacional.

- Autorice el inicio del proceso de contratación en el extranjero, conforme lo establecido en el presente Reglamento, si se verifica la inexistencia de ofertas en el mercado nacional.

2. PROPONENTES ELEGIBLE

En esta convocatoria podrán participar únicamente los siguientes proponentes:

a) Empresas nacionales, legalmente constituidas.
b) Asociaciones Accidentales entre empresas nacionales legalmente constituidas en Bolivia.

3. CONSULTAS ESCRITAS SOBRE LAS EXPRESIONES DE INTERES

Cualquier potencial proponente podrá formular consultas escritas dirigidas al responsable de atender consultas, hasta dos (2) días antes a la fecha límite establecida para la presentación de las propuestas.

4. ENMIENDAS

4.1 La entidad convocante podrá ajustar el documento de expresiones de interés con enmiendas, por iniciativa propia o como resultado de las consultas escritas, en cualquier momento, antes de la Presentación de propuestas.

4.2 La(s) Enmienda(s) será aprobada por el RPCD y publicada en la página Web de ENDE en el siguiente enlace https://www.ende.bo/nacional-internacional/vigentes/

5. AMPLIACIÓN DE PLAZO

5.1 RPCD podrá ampliar el plazo de presentación de expresión de interés como máximo por cinco (5) días hábiles, por única vez mediante nota o resolución expresa, por las siguientes causas debidamente justificadas:

a) Enmiendas al Documento de Expresiones de Interés.
b) Causas de fuerza mayor.
c) Caso fortuito.

d) Otras causas que ENDE determine.

5.2 La ampliación deberá ser realizada de manera previa a la fecha y hora establecidas para la presentación de propuestas.

Los nuevos plazos serán publicados en la página web de ENDE en el siguiente enlace https://www.ende.bo/nacional-internacional/vigentes/

SECCIÓN II
PREPARACIÓN DE LAS EXPRESIONES DE INTERES

6. PREPARACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

Las Expresiones de Interés deben ser elaboradas conforme a los requisitos y condiciones establecidos en el presente documento, utilizando los formularios incluidos en Anexos.

Los costos de la elaboración y presentación de las expresiones de interés y de cualquier otro costo que demande la participación de un proponente en el proceso de contratación, cualquiera fuese su resultado, son asumidos exclusivamente por cada proponente, bajo su total responsabilidad y cargo.

7. IDIOMA

Las Propuestas de Expresiones de Interés deberán presentarse en idioma castellano.

8. VALIDEZ DE LAS EXPRESIONES DE INTERES

La Expresión de Interés deberá tener una validez no menor a sesenta (60) días calendario, desde la fecha fijada para la presentación de propuestas de Expresiones de Interés.

9. DOCUMENTO DE LAS EXPRESIONES DE INTERES

Todos los Formularios solicitados en el presente Documento de Expresiones de Interés, se constituirán en Declaraciones Juradas.

Los documentos que deben presentar los Proponentes de Expresiones de Interés, según sea su constitución legal y su forma de participación son:

a) Formulario de Identificación del Proponente (Formulario A-1a o Formulario A-1b, A-1c, según corresponda);
b) Poder de Representante Legal (fotocopia simple).
e) NIT- Número de Identificación Tributaria (Fotocopia simple).
d) Testimonio de constitución (Fotocopia simple) (Cuando corresponda)

10. PROPUESTA TECNICA Y ECONÓMICA

10.1. Los formularios que deben presentar los Proponentes de Expresiones de Interés para la propuesta técnica deberán incluir lo siguiente:

a) Los formularios A-1a, A-1b, A-1c, conforme establezca el presente documento de Expresiones de Interés.
b) El Formulario C-1 Propuesta Técnica conforme a los bienes requeridos, así como toda la documentación necesaria que demuestre que el bien que ofrece, cumple con lo requerido en el presente documento.

10.2. Los formularios que deben pre sentar los Proponentes de Expresiones de Interés para la propuesta económica deberán incluir lo siguiente:

a) Formulario B-1. Propuesta Económica.

SECCIÓN III
PRESENTACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

11. PRESENTACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

11.1. Forma de presentación

11.1.1. Las Expresiones de Interés deberán ser presentadas en sobre cerrado y con cinta adhesiva transparente sobre las firmas y sellos, dirigido a ENDE, citando el Número de la Convocatoria de Expresiones de Interés, y el objeto de la misma de acuerdo al siguiente detalle:

Nombre de la Entidad Convocante: **EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD**
Proceso **N° ENDE-CDEX-2023-002**
Validación de Disponibilidad del Servicio en el Mercado Nacional
Objeto de la Convocatoria de Expresiones de Interés: **SUMINISTRO DE CELDAS DE MEDIA TENSION 36 KV - SUBESTACIONES SAN JULIAN Y SUBESTACION EL DORADO**
Dirección de la Entidad Convocante: Calle Colombia esquina Falsuri N° 655, zona central **(Ventanilla de Informaciones - planta baja).**
Nombre del Proponente: ***(Indicar si es una empresa comercial o asociación accidental u otro tipo de proponente).***

11.1.2. Las Expresiones de Interés deben ser presentada en un ejemplar original y una copia, identificando claramente el original.

11.1.3. El original de las Expresiones de Interés deberá tener sus páginas numeradas, selladas

11.1.4. Las Expresiones de Interés deberán incluir un índice, que permita la rápida ubicación de los Formularios y documentos presentados.

11.1.5. ENDE podrá ampliar el plazo de presentación de propuestas cuando así considere pertinente.

11.2. Plazo y lugar de presentación

11.2.1 La Propuesta deberá ser presentada dentro del plazo (fecha y hora) fijado y el domicilio establecido en el presente Documento.

11.2.2 Las Expresiones de Interés podrán ser entregadas en persona o por correo certificado (Courier). En ambos casos, el proponente es el responsable de que su Expresión de Interés sea presentada dentro el plazo establecido.

11.2.3. Vencidos los plazos citados, las Expresiones de Interés no podrán ser retiradas, modificadas o alteradas de manera alguna.

SECCIÓN IV
EVALUACIÓN

12. EVALUACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

La comisión de revisión recibe las expresiones de interés. En sesión reservada evalúa la(s) propuesta(s) recibida(s), verifica la documentación legal y administrativa presentada, y que las expresiones de interés cumplan lo solicitado en los Especificaciones Técnicas. En base a este análisis emite un informe de recomendación dirigida al Responsable del Proceso de Contratación (RPCD) para que:

- Autorice el inicio del proceso de contratación directa nacional, conforme a las modalidades establecidas en el Reglamento Específico del Sistema de Administración de Bienes y Servicios de ENDE, si se verifica la existencia de ofertas en el mercado nacional.

- Autorice el inicio del proceso de contratación en el extranjero, conforme lo establecido en el Reglamento Especifico Para la Contratación de Bienes y/o Servicios Especializados en el Extranjero, si se verifica la inexistencia de ofertas en el mercado nacional.

13. CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN Y RECOMENDACIÓN

El Informe de evaluación y recomendación, deberá contener mínimamente lo siguiente:

a) Nómina de los proponentes;
b) Cuadros de Evaluación;
c) Causales para la descalificación, cuando corresponda;
d) Recomendación dirigida al RPCD, de acuerdo a la verificación de existencia o inexistencia de ofertas en el mercado nacional
e) Otros aspectos que la Comisión de Revisión de Expresiones de Interés considere pertinentes.

14. APROBACIÓN DEL INFORME DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

El RPCD analizará el informe de evaluación emitido por la comisión de Revisión y previo análisis mediante proveído en el informe de la Comisión, autorizará el inicio de la contratación directa nacional o el inicio del proceso de contratación en el extranjero.

PARTE II
INFORMACIÓN TÉCNICA DE LAS EXPRESIONES DE INTERES

15. DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERES

1. DATOS DEL PROCESOS DE CONTRATACIÓN

Entidad convocante	EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD		
Objeto de la contratación	SUMINISTRO DE CELDAS DE MEDIA TENSION 36 KV - SUBESTACIONES SAN JULIAN Y SUBESTACION EL DORADO		
Procedimiento	Proceso Previo para Validación de Disponibilidad del Servicio en el Mercado Nacional	Código de la entidad para identificar al proceso	ENDE-CDEX-2023-002
Precio Referencial	Bs. 2.177.352.48 (Dos millones ciento setenta y siete mil trescientos cincuenta y dos 48/100 Bolivianos)		
Plazo para la ejecución de la Consultoría (en días calendario)	El plazo de entrega establecido para este ítem 1 y 2 es de 360 días, computables a partir del día siguiente hábil de la firma de contrato, pudiendo ofertar plazos menores. El plazo para el ítem 3 del Servicio será de Siete (7) días una vez emitido la Orden de Proceder por parte de ENDE.		
Organismo Financiador	Recursos propios		
Forma de Validación	[x] Por el Total		

2. INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO DE EXPRESIONES DE INTERES

Los interesados podrán recabar el Documento de Expresiones DE Interés, de la página web de ENDE y obtener información de acuerdo con los siguientes datos:

Horario de atención de ENDE	8:30 a 12:30 14:30 a 18:30		
	Nombre completo	**Cargo**	**Dependencia**
Encargado de atender consultas	Lic. Celida Acosta Diaz	**ANALISTA TECNICO II**	**UNIDAD ADMINISTRATIVA**
Domicilio fijado para el proceso de contratación	Calle Colombia esquina Falsuri N°655, zona central, recepción de correspondencia		
Teléfono	4520317, 4520321, 4520228, 4520253 Fax 4520318		
Correo electrónico para atender consultas	celida.acosta@ende.bo		

16. CRONOGRAMA DE PLAZOS DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN

El proceso de Contratación se sujetará al siguiente Cronograma de Plazos:

CRONOGRAMA DE PLAZOS					
ACTIVIDAD		FECHA		HORA	LUGAR
1	Publicación del Documento de Expresiones de Interés	*Día* 03	*Mes* 11	*Año* 2023	
2	Fecha límite de Presentación de Expresiones de Interés	*Día* 10	*Mes* 11	*Año* 2023	10 00	Calle Colombia esquina Falsuri N°655. Recepción de correspondencia.
3	Fecha estimada para el inicio del proceso de contratación directa nacional o en el extranjero	*Día* 17	*Mes* 11	*Año* 2023	

17. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONDICIONES REQUERIDAS PARA EL BIEN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SUMINISTRO DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN 36 kV – SUBESTACIÓN SAN JULIÁN Y SUBESTACIÓN EL DORADO

ITEM 1 y ITEM 2

1. ALCANCE

Este documento especifica los requisitos técnicos e ingeniería para el diseño, fabricación, ensamble, pruebas tipo y de rutina, que deben reunir las celdas de media tensión aisladas en aire de 36 kV, a ser provistas a ENDE para su instalación en la Subestación San Julián en 24.9 kV y la Subestación El Dorado en 24.9 kV, para conectarse a la barra de media tensión existente del Parque Eólico San Julián y el Parque Eólico El Dorado, y con el fin de integrar los bancos de capacitores de media tensión existentes en cada subestación.

El detalle requerido de las Celdas de Media Tensión para cada Subestación, es el siguiente:

Subestación San Julián:

- Un alimentador para conexión al banco de capacitores de 3.0 MVAr.
- Una celda para medición y remonte.

Subestación El Dorado:

- Un alimentador para conexión al banco de capacitores de 3.6 MVAr.
- Una celda para medición y remonte.

Las celdas se entregarán completas, con envoltura metálica, barras, aisladores, borneras, equipos de maniobra, equipos de medición, protección, alarmas, señalización, comando medición y cualquier otro equipamiento requerido para que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente y sin que requieran de la provisión de ningún suministro ajeno.

Todo el instrumental y componentes delicados y/o frágiles de estos equipos, deberá ser desmontado y cuidadosamente embalado por separado para su transporte.

El alcance del suministro deberá incluir:

- Montaje y ensayos en fábrica.
- Embalaje y almacenaje en depósitos hasta su transporte hacia los lugares de destino final.
- Transporte y seguro hasta el sitio de montaje definido en el Numeral 2.4 del presente documento.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los parques eólicos de San Julián y El Dorado, consisten de 11 y 15 aerogeneradores respectivamente, que generan energía eléctrica que es transportada a través de circuitos colectores de cables de media tensión en 24,9 kV, subterráneos, los cuales llegan a la Subestación San Julián y Subestación El

Dorado, en donde se eleva la tensión de 24,9 kV a 115 kV y 230 kV, respectivamente, para la posterior inyección de la generación al Sistema Interconectado Nacional.

En la Subestación San Julián y la Subestación El Dorado se dispone de bancos de capacitores de 3,0 MVAr y 3,6 MVAr respectivamente, que requieren ser conectados a la barra de media tensión en 24,9 kV en cada subestación.

Para conectar los bancos de capacitores a la barra de media tensión en 24,9 kV existente en cada subestación, se requiere el suministro de una celda de alimentador y una celda de medición y remonte por cada subestación, que serán montadas en otro bloque de celdas, ubicadas físicamente al frente de las celdas ya existentes. La conexión entre barras se realizará a través de cables de media tensión conectados a las celdas de medida y remonte de cada bloque de celdas.

Las celdas serán aisladas en aire y cada una de ellas deberá poder conducir, sin inconveniente, en forma continua y permanente la corriente correspondiente a su utilización específica. Cumplirán en general con lo indicado en la presente Especificación Técnica.

Se deberá considerar todos los accesorios necesarios de tal forma para mantener la certificación de todo el tren de acuerdo a normas IEC 62271-200.

La frecuencia nominal del sistema es de 50 Hz, la tensión nominal del sistema es de 24.9 kV pudiendo alcanzarse 27 kV como tensión máxima de operación. Debido a la corrección por altura del sitio de instalación, la tensión asignada o nominal de las celdas y equipamiento deberá ser de 36 kV.

La tensión soportada a impulso atmosférico deberá ser de 170 kV.

La tensión soportada a frecuencia de corta duración deberá ser de 70 kV.

Las corrientes máximas de servicio permanente a considerar son:

- Barras de celdas 24,9 kV: mayor o igual a 2500 A.
- Acometida banco de capacitores: mayor o igual a 1250 A.

2.1. Normas y Unidades.

El proyecto de los equipos, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos, deberán estar de acuerdo con la última revisión de las normas aplicables de las siguientes entidades o instituciones:

- IEC - International Electrotechnical Commission.
- ISO - International Organization for Standardization.
- DIN - Deutsches Institut für Normung.

Todas las unidades serán expresadas en el Sistema Métrico Internacional.

Si el Proponente deseara usar otras normas que no sean las citadas, aquellas serán aceptadas siempre y cuando sus requisitos sean por lo menos iguales a los de las normas especificadas. En estos casos, el Proponente adjudicado enviará una copia de la norma que pretende emplear, acompañada de una declaración demostrando que la norma propuesta es equivalente o superior a la norma especificada.

Las celdas de MT responderán a las presentes especificaciones técnicas y a las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 62271-200 en su última edición, en todos los aspectos no contradictorios con el presente pliego, que correspondan considerar.

2.2. Cargas Actuantes en los Equipos

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las condiciones más desfavorables que tuvieran que soportar, debido a esfuerzos de origen eléctrico o mecánico ya sea durante el transporte, montaje, operación o mantenimiento.

Deberán ser consideradas en el proyecto las siguientes cargas:

- Cargas muertas: Cargas estáticas.
- Cargas vivas: Cargas móviles.
- Cargas debidas a la dilatación térmica.
- Cargas temporarias durante el montaje.
- Cargas debidas a desplazamientos de apoyos.
- Cargas de impacto.
- Cargas dinámicas debidas al desplazamiento de equipos.

2.3. Características medio ambientales

Las condiciones de servicio en Bolivia, donde serán instaladas las celdas son las siguientes:

Parámetro	**Unidad**	**Subestación San Julián**	**Subestación El Dorado**	**Para fines de diseño**
Altura sobre el nivel del mar	m.s.n.m	387	467	<1000
Humedad relativa media ambiente	%	64	62	65
Humedad relativa ambiente máxima	%	96	95	-
Variación de temperatura media anual	°C	17	20,7	30
Temperatura máxima extrema	°C	41,6	43,1	40

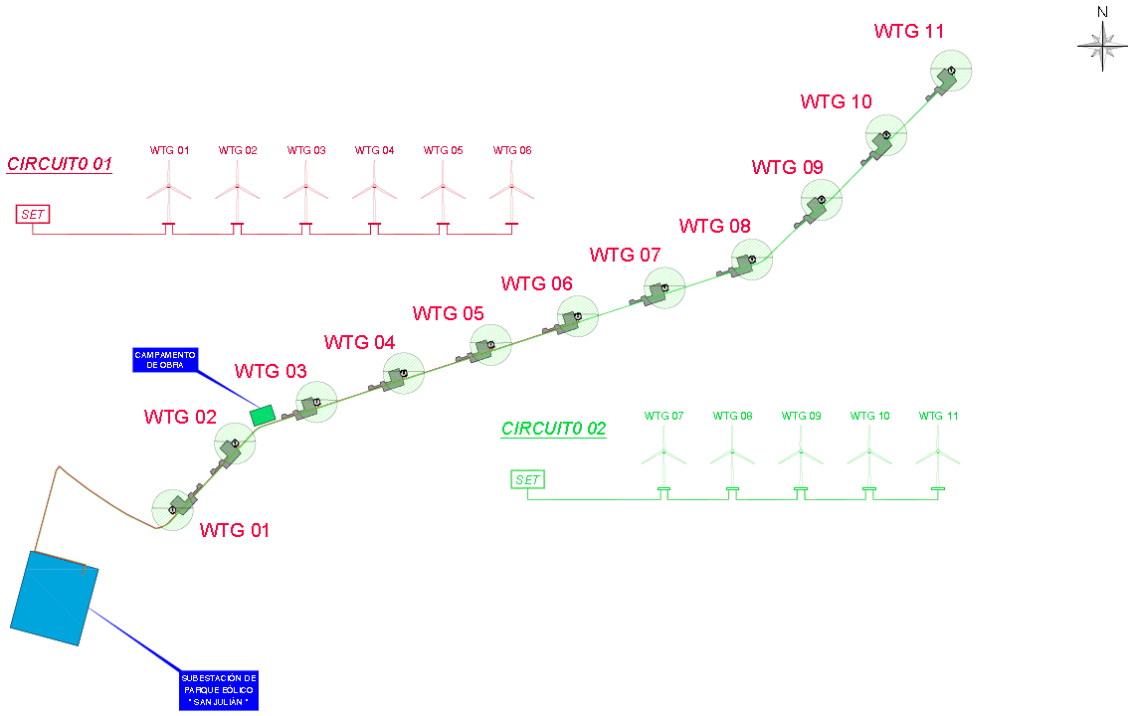
Temperatura mínima extrema	°C	4,2	-4,6	-10
Período de lluvias	Mes	Octubre a Abril		Octubre a Abril
Precipitación media anual	mm	1478	1362	Amazónico
Velocidad media del viento	Km/h	8.8	**-**	**120**
Clase de resistencia al congelamiento	mm	0	**-**	**10**

2.4. Descripción y ubicación de los sitios de montaje

2.4.1. Parque Eólico San Julián

El Parque Eólico San Julián consiste en la implementación de 11 aerogeneradores, con una potencia instalada total de 39,6 MW. Está ubicado en el departamento de Santa Cruz, provincia Andrés Ibáñez, municipio de Cotoca a unos 14 km de la ciudad de Cotoca. Los aerogeneradores se conectan en 24,9 kV a la Subestación San Julián, la cual constituye el Nodo de inyección; elevando la tensión a 115 kV para inyección al SIN.

A continuación, se muestra un esquema general del Parque Eólico San Julián.



La Subestación San Julián dispone de una Sala de Control y Celdas de Media Tensión, en la cual se dispone de un bloque de cinco celdas de media tensión, y el espacio para el emplazamiento de dos celdas adicionales para la conexión del banco de capacitores (marcadas como "Futuro").

Las coordenadas de la sala de media tensión de la Subestación San Julián, lugar que constituye el punto de entrega del suministro de celdas para la subestación, son las siguientes:

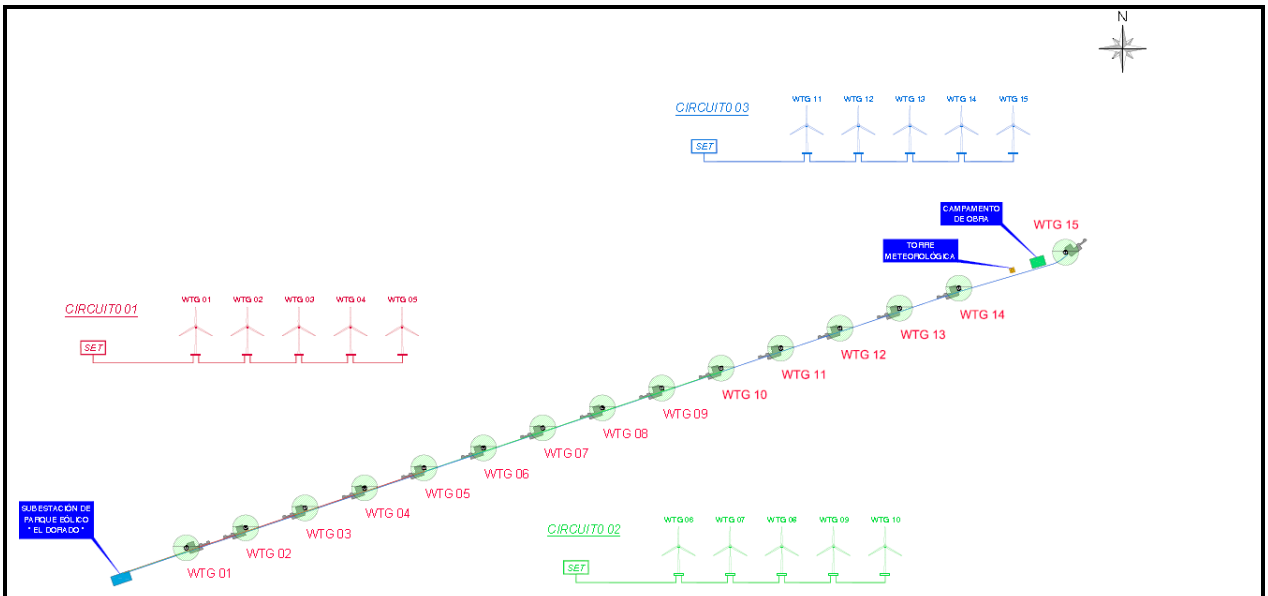
Subestación San Julián	X	Y
Sala de Media Tensión Eólicos	515627,11	8029537,38

Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 20 K

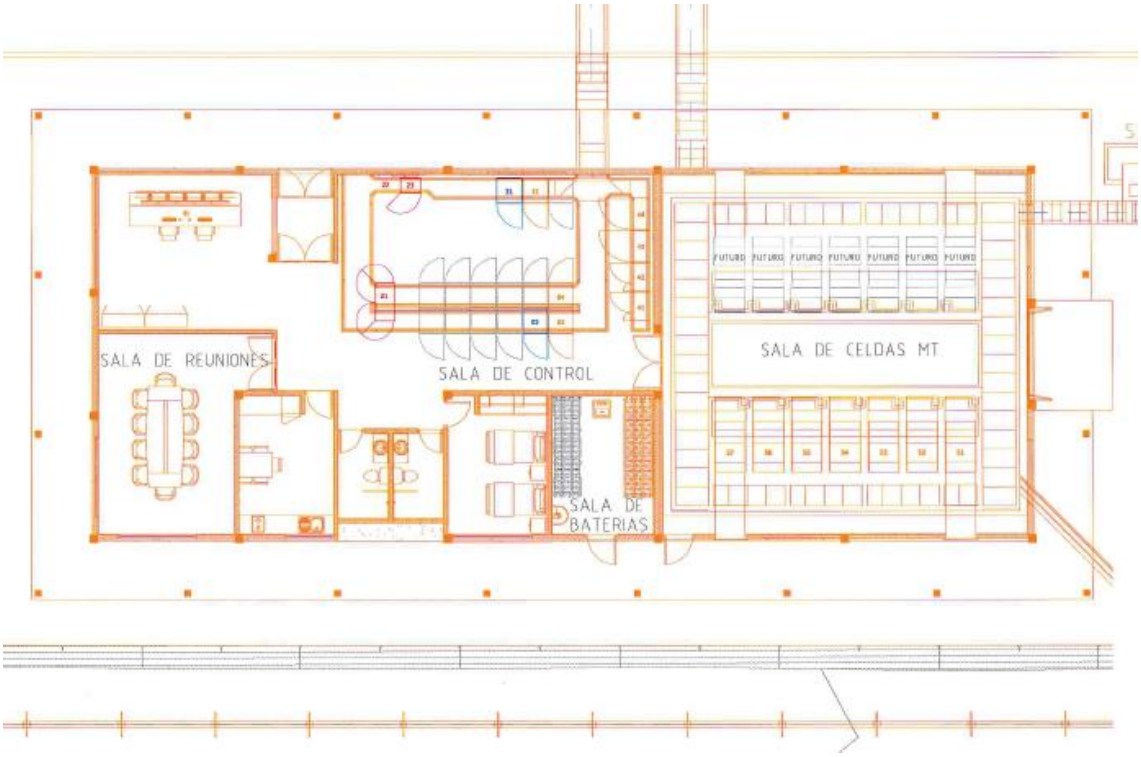
2.4.2. Parque Eólico El Dorado

El Parque Eólico El Dorado consiste en la implementación de 15 aerogeneradores, con una potencia instalada total de 54,0 MW. Está ubicado en el departamento de Santa Cruz, provincia Cordillera, municipio de Cabezas. Los aerogeneradores se conectan en 24,9 kV a la Subestación El Dorado, la cual constituye el Nodo de inyección; elevando la tensión a 230 kV para inyección al SIN.

A continuación, se muestra un esquema general del Parque Eólico El Dorado.



La Subestación El Dorado dispone de una Sala de Control y Celdas de Media Tensión, en la cual se dispone de un bloque de siete celdas de media tensión, y el espacio para el emplazamiento de dos celdas adicionales para la conexión del banco de capacitores.



Las coordenadas de la sala de media tensión de la Subestación El Dorado, lugar que constituye el punto de entrega del suministro de celdas para la subestación, son las siguientes:

Subestación El Dorado	X	Y
Sala de Media Tensión Eólicos	484690,30	7967325,87

Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 20 K

2.5. ANTECEDENTES DE SUMINISTROS SIMILARES EN LOS ÚLTIMOS DIEZ (10) AÑOS

El Proponente acreditará que los fabricantes de los suministros ofrecidos poseen antecedentes y experiencia en fabricación de **"Celdas de Media Tensión 36 kV"**, acumulados en los últimos diez (10) años.

2.5.1. CAPACIDAD DE FABRICACIÓN

Para las **"Celdas de Media Tensión 36 kV"**, los fabricantes de estas celdas deben acreditar haber fabricado y puesto en servicio en los últimos diez (10) años y para cada equipo ofrecido, una cantidad superior a diez (10) veces la requerida para esta subestación, indicando los compradores.

2.5.2. CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO CONTRACTUAL DISPONIBLES

La información de los puntos anteriores será presentada respectivamente por cada uno de los proveedores propuestos y deberá estar avalada por certificados extendidos por sus clientes anteriores o por contrato u órdenes de compra. Estos datos deberán ser lo suficientemente explícitos para corroborar los antecedentes de provisiones anteriores.

2.5.3. EXPERIENCIA

El proponente deberá acreditar mediante órdenes de compra o contratos, haber entregado 50 celdas de la misma marca que está ofreciendo, al esté operando en el SIN (Sistema interconectado Nacional de Bolivia) en los últimos 3 años.

2.6. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

Se estipula que la provisión de BIENES será bajo la modalidad Delivered at Place (DAP) (de acuerdo con las condiciones de las cláusulas comerciales INCOTERMS 2020); es decir el proponente entregará los bienes en la Subestación San Julián y Subestación El Dorado, según corresponda, asimismo estará a cargo del transporte hasta el sitio de los proyectos.

Se conviene a los efectos de ejecución y cumplimiento del suministro, dentro de esta modalidad de adquisición, que el beneficiario realizará los trámites aduaneros, para lo cual el proponente deberá proporcionar las documentaciones correspondientes de acuerdo al siguiente detalle:

1. FACTURA COMERCIAL
2. CERTIFICADO DE ORIGEN
3. LISTA DE EMPAQUE
4. DOCUMENTO DE TRANSPORTE MARÍTIMO (BILL OF LOADING), si corresponde
5. CERTIFICADO DE SEGURO
6. MANIFIESTO INTERNACIONAL DE CARGA
7. CRT
8. OTROS DOCUMENTOS (servicios Portuarios. Sí corresponde)

Todos los documentos deberán ser consignados a nombre de ENDE y el ingreso a Bolivia, deberá ser por aduana interior.

3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES.

3.1. Características Eléctricas

La tensión nominal de la red de las subestaciones es:

- En la Subestación San Julián y la Subestación El Dorado, 24.9 kV con transformador Zigzag de puesta a tierra, y celdas de Media Tensión de 36 kV.

La máxima corriente de cortocircuito esperada es de 31.5 kA (3 s) para las celdas de 36 kV.

3.2. Características constructivas

Las celdas serán tipo anti arco con calificación aprobada IAC AFLR, categoría LSC 2B, clase de partición PM, de acuerdo a la norma IEC 62271-200. Diseñadas para resistir sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y mecánicos ocasionados por cortocircuitos trifásicos internos y externos superiores a 31.5 kA (3 s) de corriente de cortocircuito.

El certificado de prueba de arco interno deberá estar vigente y ser emitido por un organismo independiente del fabricante. Una copia del certificado deberá ser enviada a ENDE.

Todas las operaciones de maniobra deberán ser realizadas solamente con las puertas de alto voltaje cerradas.

Se deberá contar con un sistema de enclavamiento lógico. Las condiciones de enclavamiento, deberán estar de acuerdo a la norma IEC 62271-200.

El sistema de alivio de presión deberá ser por la parte superior.

En el proyecto se incluirán obligatoriamente los cálculos detallados de esfuerzos, teniendo en cuenta los efectos de resonancia mecánica a frecuencia simple y doble de la red, siguiendo los lineamientos establecidos en la norma DIN 57103 en vigencia.

Los materiales a emplear en la fabricación serán nuevos, de la mejor calidad y ejecutados de acuerdo con las normas vigentes para este tipo de construcción. Los materiales que cumplan igual función deben ser idénticos, es decir, mantener las mismas características de manera que sean intercambiables entre sí.

Todas las celdas (alimentadores y medición) se considerarán del tipo anti arco si cumplen con los criterios del ensayo anti arco correspondiente al **Internal Arc Classification IAC AFLR según la norma IEC 62271-200** en su última versión**.** Deberá estar claramente establecido si el ensayo de arco interno de las celdas ofertadas fue realizado con o sin limitación de altura, y si es el caso indicar la altura de limitación.

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

La alineación de la instalación será del tipo "frente a frente" y adecuada para acceso por la parte frontal y a nivel de piso y posterior durante la instalación, operación y mantenimiento. La celda será operada desde el frente.

3.3. Materiales

Las celdas deberán ser construidas siguiendo las más modernas técnicas de la ingeniería con materiales de primera calidad.

Todas las piezas deberán presentar una terminación acorde con su importancia, colocación y utilización.

De modo general, todo el material deberá ser especificado en forma pormenorizada, y sus propiedades mecánicas y eléctricas deberán ser garantizadas.

Cuando sea necesario, a criterio de ENDE, deberán ser provistas muestras de los materiales o componentes menores utilizados (por ejemplo, borneras terminales, conectores, llaves de control, etc.), sin cargo para ENDE.

Todos los materiales y componentes a ser utilizados en la fabricación y montaje deberán ser nuevos, de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones, tener las propiedades mecánicas y eléctricas que mejor se adapten a sus fines específicos y deberán cumplir con la última revisión de las normas de aplicación.

Los materiales, piezas y componentes no fabricados por el Proponente deberán ser de fabricantes de reputación comprobada, debiendo ser sometidos a la aprobación de ENDE.

3.4. Carpintería metálica

Las celdas serán construidas con bastidores y paneles de chapa de hierro doble decapada doblados y reforzados convenientemente de manera de dar a cada celda características auto portantes. El espesor de la chapa será el adecuado para cumplir con las exigencias pedidas y no inferior a 2 mm.

Cada conjunto dispondrá de unidades individuales que puedan subdividirse para facilitar su transporte.

El diseño de la celda en general y de los distintos cubículos que más adelante se detallan deberá realizarse respetando las distancias de aislación que indica la norma IEC 60071 en su última versión.

Cada celda estará dividida en cubículos metálicos aislados entre sí, conteniendo cada uno de ellos los siguientes elementos:

- Juego de barras colectoras.
- Interruptor de potencia (en celdas de entrada y alimentadores), y transformadores de medición de tensión (en celda de medición de tensión).
- Terminales de cables.
- TC's de protección y medición.
- Cuchillas de aterramientos.
- Componentes de baja tensión.

Cada cubículo perteneciente al frente de la celda, contará con una puerta de simple hoja; mientras el cubículo de transformadores de corriente y terminales de cables tendrá lámina de separación de simple hoja.

El cubículo del interruptor de potencia, será diseñado de forma tal que sea posible operar en posición "seccionado en prueba" con puerta frontal cerrada, se hace notar, que los esfuerzos originados por un cortocircuito, serán soportados por el escudo del carro de maniobra que de todas maneras tendrá el interruptor o por la puerta de la celda.

En el cubículo del interruptor se preverá la instalación de una cortina metálica o sistema equivalente que separe las partes bajo tensión en las posiciones de prueba, seccionado y extraído del interruptor.

El sistema de separación deberá accionarse automáticamente con el movimiento del carro interruptor.

Las conexiones auxiliares entre el interruptor y la parte fija del armario se realizarán mediante manguera y enchufe extraíble.

Estas conexiones permanecerán en servicio para las posiciones "insertado" y "seccionado en prueba" del carro, el cual solo podrá retirarse o insertarse totalmente, cuando previamente hayan sido extraídos o conectados las conexiones enchufables.

Todas las puertas contarán con limitador de apertura y manija respectiva para abrir y cerrar la puerta. El cierre deberá permitir cierre con candado.

El acceso al comportamiento de barras se efectuará por medio de tapas desmontables aseguradas por pernos del tipo imperdible.

En la parte superior de los recintos de barras de potencia, interruptores e ingreso de cables, se ubicarán dispositivos de alivio, diseñados de manera tal que los gases producidos por un arco sean evacuados sin dañar la construcción metálica. La expulsión de gases deberá producirse exclusivamente hacia los dispositivos de alivio, sin originar sobre presiones peligrosas en los canales de cables de acometida a la celda.

Se instalarán ductos para evacuación de gases, estos ductos se considerarán parte del suministro de las celdas, el proponente deberá presentar protocolos de ensayo de arco interno de las celdas realizados con los mencionados ductos instalados. En caso de producirse una descarga interna los ductos permitirán liberar aire presurizado al exterior de la sala de celdas mediante ductos con salida al exterior.

Los cubículos tendrán entrada y salida de aire para ventilación, con un diseño de forma tal que evite la entrada de insectos garantizando el caudal de aire requerido para la ventilación. Su forma constructiva será tal que asegure la decantación natural del polvo contenido en el aire que entró.

El diseño de cada celda será tal que permita obtener un único nivel entre el piso de la celda (nivel de apoyo del interruptor) y el nivel de piso terminado del local.

El cubículo de terminales de cables será diseñado teniendo en cuenta la cantidad de cables de potencia que se conectan al mismo.

Cada celda deberá contener en su parte superior cuatro cáncamos de izaje desmontables.

Para el Diseño de las Celdas, deberá considerarse una sola lámina lateral, solo en el caso de celdas finales se deberá considerar una tapa final.

Se dispondrán, si correspondiere, paneles adicionales de sobrepresión.

Se dejará prevista la interconexión a futuras celdas vecinas en cada conjunto de celdas.

3.5. Limpieza, pintado y protección de las superficies.

3.5.1. Normas.

Las normas y recomendaciones técnicas para la ejecución de la limpieza, pintado y protección de cualquier parte del equipamiento, deberán ser las citadas en el Manual de Pintura de Estructuras Metálicas, elaborado por el "Steel Structures Painting Council" (SSPC).

Para cada equipo o parte del mismo, la limpieza deberá ser realizada según uno o más procesos, conforme a lo especificado en las Condiciones Técnicas Particulares.

Los procesos de limpieza deberán estar de acuerdo con las normas SSPC.

Proceso	**Norma**
Limpieza con solventes.	SSPC-SP1
Limpieza con herramientas mecánicas.	SSPC-SP2
Limpieza con herramientas motorizadas o neumáticas.	SSPC-SP3
Limpieza con chorro de arena “comercial”.	SSPC-SP6
Limpieza con chorro de arena a metal casi blanco.	SSPC-SP10
Limpieza con chorro de arena a metal blanco.	SSPC-SP5

3.5.2. Aplicación de la Pintura.

Las superficies deberán estar exentas de fallas, poros, escurrimientos, rugosidades, ondulaciones, ralladuras, marcas de limpieza, burbujas así como de variaciones en el color, textura y brillo. La película de pintura deberá ser lisa y de un espesor uniforme.

Las aristas, cantos, pequeños orificios, uniones, juntas, soldaduras, remaches y otras irregularidades de las superficies deberán recibir un tratamiento especial, a modo de garantizar que la pintura se fije con un espesor adecuado.

La pintura se aplicará sobre superficies preparadas y secas.

A menos que se especifique lo contrario, la temperatura de las superficies a ser pintadas y del aire en contacto con las mismas, no deberán ser inferiores a 7 °C durante la aplicación de la pintura y mientras la misma no se haya secado, lo que deberá ser verificado por toque.

La pintura no deberá aplicarse en superficies calentadas por exposición directa al sol o a otras fuentes de calor.

No se aplicará pintura en ambientes donde la humedad relativa del aire sea superior al valor definido en las notas técnicas de ejecución y en cualquier caso el valor no deberá exceder el 85%. Si hubiera necesidad de pintar en los referidos ambientes, la humedad relativa deberá ser reducida por medio de resguardos y/o calentadores durante los trabajos hasta que la película de pintura haya secado.

Las superficies mecanizadas, inclusive los chaflanes de soldadura, deberán ser protegidas para el transporte con una capa de barniz de fácil remoción por medio de solventes adecuados. En el caso de piezas que se deban transportar por vía marítima, estas superficies deberán ser protegidas con barniz apropiado para esta finalidad.

3.5.3. Cuidados de las Superficies Pintadas.

Las piezas que hayan sido pintadas no deberán ser manipuladas o trabajadas antes de que la película de pintura esté totalmente seca y dura.

Hasta el montaje final, todas las piezas pintadas deberán ser almacenadas fuera del contacto directo con el suelo, en ambientes aireados y libres de la acumulación de agua estancada.
La pintura de las partes que hayan sido eventualmente dañadas se deberá remover, debiéndose aplicar inmediatamente un nuevo proceso de pintado o retoque en estas partes, con la pintura especificada.

3.5.4. Rendimiento.

El rendimiento efectivo de una determinada pintura, no deberá exceder al prescripto por el fabricante de la referida pintura.

El espesor mínimo de la película de pintura seca, por capa, deberá ser el especificado por el fabricante de la misma.

3.5.5. Colores.

ENDE indicará los colores a ser utilizados en las diversas partes de los equipos que deban ser pintados con pintura de terminación por el Proponente.

3.5.6. Retoques de Pintura.

Las superficies pintadas en la fábrica eventualmente dañadas durante el transporte y/o montaje deberán recibir, después de una limpieza manual o mecánica, el mismo esquema de pintura aplicado en la fábrica.

3.5.7. Otros Procesos de Protección.

Dependiendo de la pieza, se podrán aplicar otros procesos de protección, tales como: metalizado, galvanizado en caliente, cromado, cadmiado, etc. Cada uno de estos procesos se deberá indicar en las respectivas Notas Técnicas quedando sujeto a la aprobación de **ENDE.**

Salvo que se especifique lo contrario, los pernos, tuercas y arandelas planas y de presión, previstos para los equipos sujetos a la acción de la intemperie, deberán ser zincados en caliente de acuerdo con la norma **ASTM A153**, clase C o galvanizados bajo estándar DIN EN 10327, DIN EN ISO 2081.

3.6. Protección contra contactos y cuerpos extraños

Las celdas serán diseñadas para asegurar la clase de protección IP41 según la clasificación correspondiente a la recomendación IEC 60529.

3.7. Iluminación interior

Los cubículos del interruptor de potencia y de baja tensión contarán con iluminación interior, empleándose para la misma, artefactos robustos protegidos por medio de un enrejado metálico.

3.8. Cableado de los circuitos auxiliares

Cumplirán con lo indicado en el numeral 3.11 materiales y 3.12 componentes.

3.9. Enclavamientos propios de la celda.

Al ser estos los que definen la seguridad del funcionamiento, se exigirá para ellos robustez y confiabilidad, debiéndose cumplir mínimamente con los siguientes enclavamientos mecánicos:

- Los interruptores sólo se podrán extraer o introducir si sus contactos principales están abiertos.
  En caso de introducirse un interruptor con sus contactos cerrados, existirá un dispositivo mecánico que lo abra antes que haya penetrado en el compartimiento de barras e impida el cierre durante la maniobra de introducción.
  Mientras dure la extracción no podrán cerrarse los contactos principales, enclavamiento este que dejará de actuar una vez extraído el interruptor para permitir los ensayos de accionamiento.
- El sistema de obturación de contactos fijos del interruptor se cerrará automáticamente cuando hayan salido totalmente los contactos del interruptor. El cierre por gravedad será reforzado por medio de resortes y solo podrá abrirse por acción del carro del interruptor.
- El interruptor no podrá insertarse estando el seccionador de puesta a tierra cerrado y no podrá cerrarse el seccionador cuando el interruptor este insertado, a través de enclavamiento mecánico.
- En el caso de las celdas de entrada (acometida de transformador) y de acoplamiento se proveerá un sistema de candado o cerradura a fin de bloquear el cierre manual del interruptor.

3.10. Placas de características y plaquetas de identificación.

Todas las celdas serán provistas de una plaqueta de identificación escrita en idioma español, y se colocará en la parte frontal de las mismas.

Las plaquetas de identificación deberán ser de material termoplástico rígido, laminado, específicamente acrílico, con un espesor aproximado de 3 mm, con los datos de identificación grabados en blanco sobre fondo negro.

Las dimensiones de las placas y plaquetas deberán ser elegidas de modo de acomodar todos los datos con letras de por lo menos 5 mm de altura. Las mismas deberán ser legibles y colocadas en posición fácilmente visible. No serán permitidas raspaduras o correcciones en las placas. Las placas y plaquetas deberán ser fijadas por medio de tornillos. No se aceptarán fijaciones por medio de soldadura o adhesivo.

El Proponente deberá someter a la aprobación de ENDE los diseños de las placas y plaquetas con los textos a ser grabados.

3.11. Componentes

3.11.1. Interruptor

Se instalarán interruptores de media tensión montados sobre carros extraíbles en las celdas de entrada de transformador y salida de alimentadores.

Deberán ser **interruptores intercambiables** entre las celdas del mismo tipo y capacidad, como las celdas de salida de alimentadores, celdas de entrada de transformador.

Deberá preverse que los carros para celdas del mismo nivel de tensión sean iguales a los efectos de permitir que los interruptores de mayor capacidad puedan montarse en todas las celdas, obedeciendo razones de reserva.

La extinción del arco se realizará en botellas de vació, no se aceptará, interruptores con botellas de vacío expuestas; cada interruptor tendrá un mecanismo de operación para las tres fases de resortes recargables apto para recierres trifásicos de acuerdo a las indicaciones de la norma **IEC 62271-100**.

Deberá ser capaz de realizar los ciclos O-0.3seg-CO-3min-CO y CO-15seg-CO según las indicaciones de la norma **IEC 62271-100**.

La procedencia de los interruptores deberá ser de marca reconocida y que ofrezcan las garantías requeridas.

El comando del interruptor se realizará a través de un relé de cierre y de apertura, debiendo preverse dispositivos anti bombeo.

El resorte será recargado mediante un motor de corriente continua de 125 Vcc que actuará automáticamente después de una operación de cierre. En caso de falla del motor o de su fuente de alimentación, deberá preverse la recarga manual del resorte y la operación manual.

Se implementará una lógica con relé de protección para medición del desgaste del interruptor y el interruptor deberá tener un contador de operaciones.

Todos los interruptores tendrán las siguientes posibilidades de comando:

- Comando eléctrico local.
- Comando eléctrico a distancia.
- Comando mecánico local (manual) o por lo menos desconexión, para casos de emergencia, al pie del propio interruptor, operable con este bajo tensión y carga.

En todos los casos las bobinas de cierre y apertura son para la tensión de comando de 125 Vcc.

El mando para comando mecánico local estará provisto de un indicador para señalar claramente la posición del mismo y será posible trabarlo a voluntad en la posición "abierto" y "cerrado".

El mecanismo de control de los interruptores deberá operar con voltaje de control de 125 Vcc. El interruptor será capaz de operar satisfactoriamente cuando el voltaje de las bobinas de cierre y disparo, estén entre un rango de 85 % y 110 % del voltaje nominal.

Las distintas partes de los órganos de maniobra deberán ser de construcción robusta, cuidadosamente ajustadas. El diseño deberá ser tal que se evite el accionamiento indebido por vibraciones u otras causas.

El Interruptor asociado a la Celda no es para energizar o des energizar los condensadores, esta labor la hace el interruptor asociado al banco de condensadores de media tensión, que es suministrado por otro proveedor.

Los elementos auxiliares a instalar como mínimo serán:

- Indicador de posición del interruptor.
- Contador de maniobras blindado que podrá ser del tipo electromecánico y poseerá como mínimo 4 dígitos. Su puesta a cero deberá hacerse con facilidad.
- Contactos para señalización a distancia de anomalías de funcionamiento del interruptor, tiempo de neutralización y/o bloqueo, etc. y toda otra información que el Proponente considere necesaria. Estos contactos serán aptos para 125 Vcc, libres de potencial y totalmente cableados a bornera.
- Bornera de acometida para cables multifilares de interconexión de los circuitos auxiliares externos.

  No se conectará más de un hilo conductor de los citados cables por borne de la bornera. Esta especificación es válida también para eventuales borneras intermedias.

  En consecuencia deberán usarse borneras que, como accesorios propios, cuenten con puentes directos entre bornes para los casos en que así se necesite.

  La bornera será de tipo componible, es decir, deberá ser posible extraer un borne cualquiera sin que sea necesario mover los adyacentes ni mucho menos desarmar toda la tira o listón de bornes. Los tornillos deberán apretar sobre una plaquita de contacto y no sobre el cable directamente.

  Se dispondrán 10 % de borneras libres con un mínimo de 20 terminales.

- Conmutador "local-remoto" para selección del modo de operación. Cuando la llave selectora esté colocada en la posición "remoto", el mando eléctrico local será inoperable. Cuando esté en posición "local" será en cambio inoperable el mando eléctrico a distancia.
- Botoneras y/o llaves de cierre y apertura del interruptor para el comando eléctrico local.
- "Block" con 20 contactos auxiliares como mínimo, libres de potencial, totalmente cableados a bornera de la caja central. El "block" será entregado con 12 contactos "Normal abierto" repetidores de una posición del interruptor y los 12 restantes como "Normal cerrado" repetidores de una posición del interruptor. Se destaca que no se aceptarán contactos auxiliares inversores o sea con un punto de conexión común a 2 circuitos.

a) Ensayos de Tipo

Cada protocolo a incluir en la oferta, contendrá como mínimo, los resultados de los siguientes ensayos:

- Verificación de funcionamiento en condiciones nominales de tensión (máxima y mínima), corriente, frecuencia y equipado como en servicio (comando, recierre, etc.).
- Resistencia mecánica sobre 5000 maniobras de cierre-apertura.
- Potencia reactiva máxima que puede maniobrar el interruptor (a cos $\varphi = 0.2$ inductivo y capacitivo).
- Diez mil operaciones a corriente nominal con el análisis de duración de los contactos.
- Calentamiento de los circuitos principales.
- Calentamiento de los circuitos auxiliares.
- Medida de la resistencia del circuito principal.
- Cortocircuito en el que se especifiquen los resultados de datos solicitados en la Planilla de Datos Técnicos.
- Rigidez dieléctrica con onda de impulso.

Además deberán consignarse los procedimientos seguidos para la ejecución de los ensayos.

b) Ensayos de Recepción

Se realizarán como mínimo, sobre cada interruptor, los siguientes ensayos:

- Verificación del funcionamiento en las condiciones señaladas en la norma IEC 62271-100.
- Tiempo máximo de rearmado del sistema de accionamiento.
- Tiempo de cierre.
- Tiempo de apertura.
- Medida de la resistencia de los circuitos principales.
- Ensayo de rigidez dieléctrica a frecuencia industrial.
- Verificación de dimensiones.
- Pruebas de energía almacenada en el sistema. Ensayo de los dispositivos de comando, de alarmas y señalización.

3.11.2. Seccionadores de Puesta a Tierra.

En las celdas de alimentadores, se instalarán seccionadores de puesta a tierra comandados desde la parte posterior de la celda respectiva. Deberán tener los contactos auxiliares al menos de 4 NA + 4 NC, todos estos contactos serán del tipo secos, libres de potencial y eléctricamente independientes, requeridos para la indicación de posición y o enclavamientos, deberán ser capaces de operar con 125 Vcc, 5 A.

El enclavamiento debe evitar que los contactos principales de los interruptores puedan cerrarse si las cuchillas de puesta a tierra están cerradas y viceversa.

Los seccionadores de puesta a tierra deberán estar conectados sólidamente a tierra mediante barras de cobre rectangulares o trencillas de una sección no inferior a 70 mm^2.

Se deberán presentar los protocolos de ensayos dieléctricos y de funcionamiento.

a) Ensayos de Tipo

Cada protocolo a incluir en la oferta contendrá como mínimo, los resultados de los siguientes ensayos:

- Ensayos dieléctricos de impulso.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial.
- Compatibilidad Electromagnética
- Calentamiento en circuito principal.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Corriente de corta duración y corriente de pico admisible.
- Comportamiento en cortocircuito para seccionadores de puesta a tierra.
- Ensayos de comportamiento mecánico.
- Operación a las temperaturas límites.

Los Protocolos de las pruebas tipo realizadas a las Celdas de Media Tensión requeridas, serán realizados por un laboratorio externo debidamente certificado. También se deberá entregar para la evaluación de las ofertas protocolos de ensayos tipos de los siguientes equipos:

- Interruptores de potencia (según IEC62271-100)
- Seccionadores (según IEC 62271-102)

b) Ensayos de Recepción

Se informa al Proponente que, luego de montados los seccionadores por terceros, éstos efectuarán como mínimo, los siguientes ensayos, según la norma IEC 62271-102:

- Comportamiento mecánico.
- Control de circuitos eléctricos.
- Ensayos dieléctricos de circuitos auxiliares.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre el circuito principal.

3.11.3. Transformadores de Tensión

Deberán ser del tipo de aislación seca para interior y del tipo extraíble con protección de fusibles, montados en la Celda de Medición. Los núcleos secundarios de los PT´s, serán independientes.

El sistema de conexión de los secundarios será por enchufe ubicado en el frente de la plataforma de PT´s y cables de ducto flexible que permita la inserción o extracción de los PT´s de la celda, con un

enclavamiento mecánico que impida insertar los PT´s si el enchufe de los secundarios no está en su posición.

Los transformadores de tensión deberán tener un diseño en el cual no haya exposición de parte viva en la extracción.

Para las celdas la tensión primaria deberá ser 24.9/√3 kV; la tensión secundaria será de 115/√3 V. La clase de precisión deberá ser 0.5 para medición y 3P para protección, la prestación de 30 VA y el factor de sobretensión de 1.2 de Un permanente y 1.5 de Un durante 30 segundos.

Deberá responder a los requerimientos de las normas IEC 61869-3 y la VDE 0414-9-3 en sus últimas versiones.

La temperatura en el cobre de los arrollamientos no excederá los 250 °C bajo condiciones de cortocircuito (para una temperatura inicial de 95 °C en el punto más caliente).

Los transformadores de tensión serán capaces de operar en las condiciones de sobretensión indicadas en las características técnicas de estas especificaciones, sin sobrepasar las temperaturas admitidas por la norma IEC 61869-3 para este caso.

Los Transformadores de Tensión deberán contar con fusibles de protección de fácil extracción, sin ayuda de herramientas y sin que ofrezcan peligro alguno para el operador. Estos fusibles deberán estar dimensionados para las características de los transformadores de potencial a instalar, así como los niveles de cortocircuito detallados en este documento y se deberá proveer 3 unidades adicionales de repuesto.

Los circuitos secundarios deberán venir completamente cableados hasta las borneras, formando un sistema de tensión de medida trifásico de cuatro hilos conectado en estrella con neutro y deberán conectarse a las borneras mediante fichas conectables y una manguera flexible que faciliten las operaciones de extracción y conexión del equipo a las barras principales. Los circuitos secundarios, también deberán contar con un juego de fusibles de protección para el circuito principal.

a) Ensayos de Tipo:

Cada protocolo a incluir en la oferta contendrá como mínimo, los resultados de los siguientes ensayos realizados de acuerdo con la norma IEC 61869-3:

- **Ensayos generales:**

  Calentamiento.

  Ensayos dieléctricos de impulso.

- **Para secundarios de medición:**

  Determinación de errores de tensión y de fase.

b) Ensayos de Recepción:

Todas las unidades en recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica (como mínimo), definidos por la norma IEC 61869-3, como sigue:

- **Ensayos generales para todo tipo de transformadores:**

  Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario.

  Idem anterior para circuitos secundários.

  Medición de descargas parciales según la norma IEC 60270.

- **Para secundarios:**

  Determinación de errores de tensión y fase.

3.11.4. Transformadores de Corriente

Serán para uso interior aislados en resina sintética de dos núcleos multi relación.

Deberán poder conducir la corriente primaria nominal y la de rango extendido, durante un (1) minuto estando abierto el circuito secundario.

Los transformadores de protección serán utilizados con un sistema de protecciones ultrarrápido de estado sólido.

Los núcleos deberán ser del tipo bloque y estarán formados por láminas magnéticas de acero recocido de muy bajas pérdidas específicas.

Las láminas en cuestión no tendrán juntas y deberán ser cuidadosamente rebordeadas, especialmente en las aristas. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

Los arrollamientos serán de cobre, electrolítico de primera calidad.

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos.

En Celdas de 36 kV, para la medición se utilizarán transformadores de clase 0.5 y factor de seguridad 5 para medición; para protección se usarán transformadores de precisión 5P20, 15 VA. La clase de precisión deberá estar garantizada para la relación más baja.

a) Ensayos de Tipo

Cada protocolo a incluir en la oferta contendrá como mínimo, los resultados de los siguientes ensayos realizados de acuerdo con la norma IEC 61869-2.

- **Ensayos Generales:**

Corrientes de corta duración.

Calentamiento.

Tensión de impulso.

Medición de descargas parciales según la norma IEC 60270.

- **Para secundarios de medición**

Ensayo de precisión (error de corriente y de fase).

- **Para secundarios de protección:**

Ensayo de precisión (error de corriente y de fase).

Verificación de error compuesto.

b) Ensayos de Recepción

Todas las unidades en recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica (como mínimo), definidos por la norma IEC 61869-2, como sigue:

- **Ensayos generales:**

Verificación de marcación de bornes.

Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario.

Ídem al anterior para circuitos secundarios.

- **Para secundarios de medición:**

Verificación de error compuesto y levantamiento de la curva de saturación.

- **Ensayos adicionales:**

Verificación de dimensiones.

3.11.5. Barras

Las barras principales y las derivaciones serán de cobre electrolítico, serán dimensionadas teniendo en cuenta las corrientes nominales, indicadas en el acápite 2 Características Generales, del presente documento.

Las celdas de Media Tensión contarán con un sistema de barras simples, el conjunto de Celda-Barra deberá diseñarse de tal forma que permitan conexiones contiguas entre celdas y permitan expansiones futuras en las caras laterales; **la unión entre barras de celdas contiguas, debe ser mediante elementos como Busbar Partición.** En caso de ser necesarios, deberán preverse dispositivos para compensación de la dilatación de las barras colectoras, efectuándose el estudio correspondiente para la totalidad de las celdas.

Las barras serán pintadas, individualizándose las fases con los colores a determinar por ENDE. Las barras, uniones y derivaciones de fase serán completamente aisladas en fábrica, al BIL especificado.

Las barras se diseñarán para las capacidades de transporte y cortocircuitos indicados, los soportes deberán considerar las expansiones de las mismas debido a los efectos térmicos por dichas corrientes, así como los esfuerzos dinámicos de un cortocircuito trifásico simétrico máximo.

La temperatura máxima de barras no deberá superar 70 °C para una temperatura ambiente de 35 °C.

3.11.6. Aisladores y Morsetería

Los aisladores a emplear serán de porcelana, y/o resinas sintéticas de alta calidad de la clase adecuada a la tensión de servicio del sistema y lo suficientemente rígidos como para poder soportar sin inconvenientes los esfuerzos electrodinámicos actuantes. Serán aptos para instalación interior.

La morsetería a emplear será de primera calidad, acorde con el tipo de barras a utilizar, empleándose conectores bimetálicos donde se presenten puntos de conexión entre conductores de cobre y aluminio y junta flexibles, entre barras y terminales.

3.11.7. Puestas a Tierra

Todas las partes metálicas sin tensión se conectarán a un colector de tierra que los recorrerá en toda su longitud y que estará formado por una platina rectangular de cobre de 200 mm2 de sección para celdas de Media Tensión.

Se proveerán las facilidades necesarias para conectar este colector a la malla general de Puesta a Tierra en varios puntos.

Las puertas de las celdas, los marcos metálicos de las mallas de protección y en general las uniones de distintas chapas metálicas a la estructura por medio de cables extra flexibles de 50 mm2 de sección de cobre con terminales del mismo material plateado insertados en ambos extremos.

Todos los puntos de conexión utilizados para la puesta a tierra de las distintas partes componentes, se harán a través de pernos soldados a la estructura con la finalidad de asegurar una perfecta continuidad eléctrica.

3.11.8. Relés de protección de celdas

Las Celdas de alimentador serán provistas con IEDs (Intelligent Electronic Devices) apropiados para alimentadores primarios en Media Tensión, con las funciones de control y protección.

Todos los relés a instalarse con el fin de proteger el equipamiento serán del tipo digital, con pantalla LCD, teclas de navegación y tecla o llave local/remoto para realizar el control de un interruptor. Contarán mínimamente con los siguientes protocolos de comunicación: IEC 61850 y SNMP. Tendrán al menos un puerto de Ethernet óptico para ser integrados al SAS de la subestación, a través de un switch que será instalado dentro de una de las celdas de Media Tensión.

Contaran con la cantidad suficiente de entradas binarias y salidas digitales, para cumplir con los requerimientos de la ingeniería de detalle.

Recibirán la sincronización horaria por protocolo SNTP desde el reloj GPS de las subestación.
Deberán ser inmunes a interferencias electromagnéticas de acuerdo con la norma IEC 60255-27.

Serán capaces de soportar tensiones de prueba de aislamiento de 2 kV, 50 Hz durante 1 minuto, de impulso de 5 kV, 1.2/50 µs 0.5 Joules y de prueba de interferencia de 1.5 kV, 1 MHz de acuerdo con la norma IEC 60255-1 y 60255-27.

Deberán estar alojados en cajas robustas para montaje en tableros y poseer un grado de protección estanca IP50 de acuerdo con la norma IEC 60529.

Los relés de protección deberán contar al menos, con las siguientes funciones de protección:

- Protección de Sobrecorriente de fases 50/51, con características de tiempo inverso (curvas IEC) y tiempo definido.
- Protección de Sobrecorriente de neutro 50/51N. con características de tiempo inverso (curvas IEC) y tiempo definido.
- Función de reconexión 79.
- Protección de fallo interruptor 50BF
- Protección de sobre y sub tensión 27 y 59
- Protección de sobre y sub frecuencia y gradiente de frecuencia 81O y 81U

Se realizarán los siguientes ensayos de recepción de relés de acuerdo con la norma IEC 60255:

- Verificación de la operación y precisión.
- Verificación de tiempos de operación para determinación de errores.
- Verificación de aislación.
- Verificación de compatibilidad electromagnética.

Se requerirán los protocolos de ensayo de los siguientes ensayos de tipo, de acuerdo con la norma IEC 60255:

- Verificación de requerimientos térmicos
- Verificación de requerimientos mecánicos

Las Celdas de Entrada de Transformador y Celda Acopladora de Barras deberán contar con un relé 86 (biestable) de bloqueo, que disparará al interruptor y también impedirá el cierre.

Se deberá incorporar un sistema óptico y por corriente, para detección del arco, que recorra todos los cubículos de todas las celdas, de manera que la detección sea a lo largo del recorrido de la fibra óptica y no exista actuación ante fuentes de luz externas. Se deberán enviar con la oferta catálogos y esquemas que expliquen el funcionamiento de este dispositivo.

Se debe considerar que la celda de medición y remonte no cuenta con relé de protección, por lo tanto se debe suministrar un relé que tenga 3 sensores ópticos de arco adicionales a los ya requeridos para proteger su celda y las celdas mencionadas.

Se instalará en las celdas detectores de arco mediante fibra óptica, estos detectores emitirán la señal de disparo al relé 86 de las celdas de entrada.

Se deberán incluir señalización de presencia de tensión, en los compartimentos de ingreso de cables.

En las celdas donde se instalarán IEDs, deberá incluirse un bloque de pruebas.

Además como parte del suministro de las celdas de Media Tensión se debe incluir un bloque de pruebas.

3.11.9. Switch para integración de los relés de celdas

Para la integración de los relés que serán instalados en las celdas de Media Tensión, al SAS de la subestación (ya existente), se realizará mediante un switch del tipo industrial que está instalado dentro de una celda de Media Tensión de cada subestación.

Todos los relés se conectarán con este switch a través de patch cord de fibra óptica, que deben estar incluidos en el suministro, para una conexión estrella entre el switch y los relés de protección.

3.11.10. Cableado Interno y Acceso de Cables a las Celdas

3.11.10.1. Cableado Interno

Las conexiones internas en los compartimientos de Baja Tensión y/o aparatos se realizarán con cable de cobre con aislación de PVC para 1000 V, del tipo anti llama.

Los conductores serán de una sección adecuada a la utilización prevista en cada caso. El Proponente tendrá en cuenta el correcto dimensionamiento de dichos conductores de acuerdo con su equipamiento, y si dichas secciones resultan sub dimensionadas el costo de cambio de sección será de su exclusiva responsabilidad no teniendo que reconocer ENDE ningún incremento de costos unitarios, ni totales.

Sus extremos estarán dotados de terminales apropiados para ser conectados a los bornes de los aparatos y a la bornera de cada panel. No se admitirá la conexión sin el terminal correspondiente.

Para las conexiones sometidas a flexión se deberá utilizar cable del tipo extra flexible.
Para la protección de los cables en el interior de los compartimientos, se emplearán conductos plásticos con tapa y orificios laterales para las derivaciones y acometidas a aparatos. En los armarios que se encuentran bajo alta tensión, los conductos serán metálicos o se empleará caño de hierro semipesado y accesorios.

Los conductores deberán ser individualizados en sus extremos por medio de anillos de plástico numerados o etiquetas impresas adecuadas, en correspondencia con el esquema eléctrico de conexionado interno aprobado. Las marcas deben asegurar su inalterabilidad y no permitir desprendimientos involuntarios. El tipo de marcación será origen-destino.

No se aceptará, bajo ningún concepto la conexión de más de un cable por borne, ni las conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble.

ENDE aprobará el tipo, sección, características y calidad del cableado interno utilizado en los distintos tableros empleados.

3.11.10.2. Acceso de Cables a las Celdas

Para las celdas de Media Tensión, los cables de Baja Tensión, recorrerán el conjunto de celdas por la parte superior al compartimiento de Baja Tensión, mediante un cable canal metálico de mínimamente 30 cm de ancho, mismo que en las 2 celdas laterales (derecha e izquierda) descenderá hasta nivel de piso para el ingreso de cables.

Los cables de potencia ingresarán por la parte inferior, estos cables provendrán de canales que corren por debajo de aquellos y/o falsos pisos.

Deberán proveerse facilidades para poder asegurar los cables, evitando que los mismos "cuelguen" de la bornera.

El acceso a las celdas deberá estar cerrado mediante una chapa desmontable que evite el ingreso de insectos y/o roedores y soporte el peso de una persona.

Los compartimientos de baja tensión serán cerrados por los cuatros costados y deberán poseer puertas de acceso por su parte delantera. Cada tablero debe incluir mímico, instrumental y llaves en forma embutida.

3.11.11. Calefacción de celdas.

En general se equiparán con termo resistencias de calefacción.

En cada uno de los recintos componentes de estos conjuntos se dispondrán termo resistencias protegidas del valor adecuado al volumen, forma y ubicación del recinto a calentar, alimentadas en 220 Vac, las cuales se ubicarán adecuadamente a fin de evitar condensación.

Para control de las mismas se contará a su vez con higrostatos/termostatos que permitan seleccionar entre -5 y 20 °C.

3.11.12. Mímico de celdas

Las celdas tendrán sobre el frente de las mismas un diagrama mímico integrado para todas las celdas, que indicará para cada tipo de celda su función específica y de conjunto.

3.12. Accesorios

El fabricante para cada Tipo de Celda, cotizará y suministrará repuestos indicados en las hojas de especificaciones técnicas y otros considerados de similar importancia, para los propósitos de montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento de las celdas. A continuación, se indica la lista de estos accesorios:

3.12.1. Conjunto de accesorios estándar para equipos de celda

a) Manivelas para cargado del sistema de accionamiento de interruptor.
b) Varillas para accionamiento ON/OFF de botones.
c) Palanca manual de fuerza para carro extraíble.
d) Palanca manual para seccionador de puesta a tierra.
e) Palanca manual de fuerza para Transformadores de potencial.
f) Socket llave para compartimientos de Alta y Baja Tensión.
g) Manuales de instalación, operación y mantenimiento.

3.13. Ensayos en Fábrica

Los ensayos a realizar sobre cada conjunto deberán cumplir con los indicados en las normas IEC correspondientes, siendo como mínimo:

- Verificaciones dimensionales y mecánicas.
- Verificaciones dieléctricas a frecuencia industrial.
- Pruebas de calentamiento.
- Verificaciones de funcionalidad.

Se deberá presentar los protocolos de ensayos de tipo que demuestren explícitamente el cumplimiento de la condición de celdas "tipo anti arco" ante cortocircuitos internos.

3.14. Misceláneas

3.14.1. Acondicionamiento para el transporte.

Además de los recaudos que a continuación se detallan, vale lo prescripto en el numeral 15 Embalaje, almacenaje y transporte.

- El instrumental de medición, relés de protección, interruptor y todo otro material frágil serán embalados por separado, junto con las correspondientes indicaciones para su montaje en Obra.
- Los pernos necesarios para el ensamble en Obra de las distintas celdas que forman cada conjunto será provista por el Proponente convenientemente clasificada y embalada. Se deberán suministrar 10% más de pernos, arandelas y tuercas de cada tipo.
- Con la entrega se adjuntarán las correspondientes indicaciones para izaje en la carga y descarga.

3.14.2. Información técnica adicional

El Proponente adjudicado antes de la firma de contrato presentará: planos, esquemas, diagramas, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados y todos aquellos detalles y descripciones que permitan apreciar la calidad del equipamiento ofrecido.
Deberán preverse como mínimo las siguientes alarmas básicas, aplicadas de acuerdo a la provisión:

1) Celdas Salida de Alimentadores, Medición y Remonte

- Protección con fallas.
- Recierre bloqueado.
- Actuación protección de sobrepresión.
- Falta de tensión de comando Alimentadores.
- Disparo por máxima corriente Alimentadores.
- Disparo por tierra alimentadores.
- Falta de tensión de medición celda.
- Falta de tensión de cargado de resorte.

2) Generales

- Falta de tensión Serv. Aux. C.A.
- Falta de tensión C.A. alarmas.
- Falta de tensión de C.C.
- Falta de tensión de señalización.
- Falta de tensión de C.C. de alarmas.
- Polo de batería a tierra (+)
- Polo de batería a tierra (-)

4. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Se consideran Documentos de Proyecto en la medida que se produzcan y sean aprobados por ENDE: plan de fabricación y montaje, programa de inspección, programa de ensayos, planos, listas de materiales, memorias de cálculo, notas técnicas, planos de transporte, manual de montaje, manual de operación y mantenimiento, catálogos, gráficos, tablas, manual de almacenamiento y manipuleo, y todo otro documento necesario para el proyecto, fabricación, instalación, montaje, ensayos, pruebas, operación y mantenimiento de los equipos.

El Proponente deberá cumplir con todas las condiciones y vigencia de estos documentos.

4.1. Plan de Fabricación.

El Proponente adjudicado deberá preparar y someter a la aprobación de ENDE un Plan de Fabricación de equipos detallado que deberá estar, de acuerdo al programa de trabajos previsto en la Oferta.

4.2. Planos

Los planos de uso frecuente tales como curvas, gráficos u otros que tengan por finalidad la obtención de datos directamente de los planos deberán ser ejecutados en AUTOCAD. Todas las revisiones de los planos deberán aparecer señaladas, por número o letra, fecha y tema, en espacio conveniente en el propio plano, debiéndose también identificar la parte revisada. Todos los diagramas esquemáticos y unifilares, preparados en relación con la provisión, deberán tener sus símbolos, preferentemente de acuerdo con la norma IEC 60617. Los planos de disposición general de cada equipo deberán indicar las dimensiones básicas en tres proyecciones y en los cuales se destacarán los pesos, puntos de apoyo, los centros de gravedad, esfuerzos necesarios para su traslación, esfuerzos máximos aplicables sobre los aisladores pasantes en todos los sentidos y demás características necesarias.

Las tolerancias de fabricación y de montaje, tanto para dimensiones lineales como angulares, deberán constar obligatoriamente en los planos y deberán ser normalizadas.
Para la rugosidad de las superficies mecanizadas deberán ser consideradas las definiciones de la norma **ANSI B46.1-2002**, utilizando la simbología definida en la norma **ANSI Y14.36M-1996(R2002).**

El torque a ser aplicado a los pernos durante el montaje, deberá ser claramente indicado en los planos.

Los planos deberán indicar las soldaduras.

El plano de disposición general deberá tener identificado cada conjunto parcial a través del respectivo número de su plano de conjunto.

4.3. Lista de Materiales.

Para cada conjunto parcial del equipo que figure en los planos, deberá elaborarse una lista de materiales.

Esta lista deberá contener:

- Descripción completa del material aplicado.
- Cantidad (peso, dimensiones, etc.) por pieza y/o conjunto.
- Nombre, marca y/o código comercial del material.
- Referencia, fabricante, catálogo, folleto, etc.
- Plano y el ítem del mismo en el cual es aplicable.

Las cantidades indicadas en las listas de materiales deberán ser netas, sin adición por pérdidas. El Proponente será responsable por la provisión de los materiales en las cantidades necesarias para la instalación y funcionamiento del objeto de la provisión, considerando pérdidas, sustituciones, etc.

4.4. Memorias de Cálculo.

Las memorias de cálculo deberán indicar, a través de croquis, para cada elemento del equipo, los esfuerzos externos activos y reactivos, esfuerzos internos solicitantes y resistentes y deberán presentar las verificaciones de vibraciones, pandeo y estabilidad de las estructuras, etc. Deberán presentar también, cuando sean aplicables, diagramas, curvas, gráficos, etc., con valores numéricos.

Todas las normas y bibliografías aplicadas referentes a fórmulas, métodos de cálculo, etc., deberán ser indicadas a través de su nombre, sigla, numeral, edición, entidad o editor y página.

ENDE a su criterio podrá solicitar al Proponente, una copia de las normas empleadas.

4.5. Notas Técnicas.

En los casos que correspondan, se deberán elaborar notas técnicas que provean informaciones relativas a los siguientes ítems:

a) Torque

Deberán ser incluidas instrucciones completas para la aplicación de torques en las uniones vinculadas por elementos roscados si fuera necesario, haciendo referencia a los planos correspondientes.

b) Esquemas de limpieza, pintado o protección.

Deberán ser indicados los procedimientos adoptados para cada pieza, teniendo en cuenta los siguientes casos:

1. Piezas o superficies que no serán pintadas, indicar el tipo y especificación de la protección a ser adoptada.
2. Piezas o superficies que serán pintadas, indicar los métodos de limpieza y los esquemas de pintado (pintura de base y determinación) así como las siguientes informaciones:
    - Nombre del fabricante y especificación de la pintura base.
    - Nombre del fabricante y especificación de la pintura terminación.

- Condiciones de temperatura, humedad y métodos de aplicación de la pintura.
- Intervalo entre capas y tiempo de secado de la pintura.
- Espesor de la película seca (pintura de base).
- Espesor de la película seca (pintura de base más terminación).
- Grado de adherencia mínima garantizado.

3. Si el proceso de pintado incluye pintura de terminación aplicada en la fábrica, indicar los procedimientos para ejecución de retoques en la Obra.
4. Piezas a ser totalmente pintadas en la Obra, indicar los métodos de limpieza y protección para el transporte.
5. Embalaje: Deberá ser provista una descripción breve sobre el embalaje para cada conjunto parcial del equipo, dando las características y el tipo de embalaje, esto es, material, protección contra la humedad e intemperie, protección contra golpes durante el transporte, protección de las superficies, protección de los extremos y cuidados a ser tomados durante el transporte y el almacenaje.

4.6. Planos de Transporte.

Los planos de transporte deberán proveer todos los datos relativos al transporte, tales como: dimensiones principales, embalajes, peso bruto, peso neto, punto de suspensión, punto de apoyo, centro de gravedad, cuidados especiales a ser tomados durante el transporte, descarga, etc.

Para piezas especiales o de grandes dimensiones deberán ser provistos planos o croquis con detalle de apoyo y fijación en los vehículos de transporte.

Para piezas protegidas por embalajes será permitida la presentación de un listado con los datos necesarios para el transporte.

Los planos deberán presentar las piezas con dos vistas o en perspectiva.

4.7. Manual de Montaje y Manual de Operación y Mantenimiento.

a) Generalidades

El Manual de Montaje y el Manual de Operación y Mantenimiento, deberán ser armados con cubiertas resistentes al manipuleo y revestidos de material plástico impermeable.

La cubierta del Manual deberá contener la siguiente información:

- Nombre de ENDE.
- Nombre del equipo (y su ubicación dentro de la obra, cuando sea aplicable).

b) Manual de Montaje

El Manual de Montaje deberá ser completo y detallado de modo de definir perfectamente las etapas de montaje de cada equipo.

El Manual deberá contener como mínimo:

- Todos los procedimientos y precauciones a ser observados.

- Lista detallada de todos los equipos, herramientas, materiales e instrumentos de medición necesarios para el montaje en la Obra.
- Indicaciones de huelgos, tolerancias de montaje, torques de apriete de pernos, etc.
- Potencia, frecuencia y ajuste de los aparatos e instrumentos eléctricos.
- Planos mostrando claramente todas las marcas y secuencias de montaje.
- Planos de cableado interno de los circuitos eléctricos.
- Planos de conjunto, fotografías y planos de equipos principales.
- Instrucciones detalladas del manipuleo de cada pieza e indicaciones sobre las condiciones y precauciones a tener en cuenta durante el almacenaje.
- Instrucciones para pruebas especiales a ser realizadas durante el montaje.
- Otros detalles importantes del montaje.

c) Manual de Operación y Mantenimiento.

El Manual de Operación y Mantenimiento deberá contener descripciones e instrucciones complementarias y pormenorizadas que definan perfectamente todas las fases de operación, así como los procesos y métodos de mantenimiento y reparación de los equipos, teniendo en cuenta siempre la máxima seguridad del personal y el buen desempeño del equipo.

Este Manual deberá ser completo y detallado, de modo de definir perfectamente las fases para operación y retiro del equipo del servicio, así como para permitir cualquier reparación.

El Manual deberá suministrar todas las informaciones necesarias para la compra de piezas de repuesto.

Las partes del Manual de Operación y Mantenimiento serán clasificadas en la secuencia que se indica a continuación:

- Título
- Índice
- Parte I - Operación
- Parte II - Mantenimiento
- Parte III - Piezas de Repuestos
- Publicaciones afines
- Perspectivas, plantas en escala, esquemas, planos de conjunto, fotografías o planos de equipos principales, deberán ser colocados en la parte final del respectivo Manual.

d) Parte I - Operación

- **Descripción general.**

Deberá ser suministrada una descripción general de todo el equipo, comprendiendo los principios generales y las características especiales y particulares del mismo.

- **Especificaciones de operación.**

Deberán ser suministradas las especificaciones de operación para todo el equipamiento, con indicación de las características principales y las variaciones toleradas.

- **Instrucciones de puesta en servicio**

Deberán ser suministradas instrucciones completas y detalladas para la puesta en servicio del equipamiento con indicación de las operaciones a ser realizadas sucesivamente.

Deberán ser mencionadas y resaltadas las precauciones a ser adoptadas y los puntos críticos a ser observados.

- **Instrucciones para el funcionamiento.**

Deberán ser suministradas instrucciones completas y detalladas para el funcionamiento de todo el equipamiento entregado. Estas instrucciones comprenderán las precauciones a ser observadas.

- **Características**

Deberán ser suministradas las características de todos los equipos y conjuntos de acuerdo con las normas técnicas aplicables.

- **Curvas**

Las curvas características con parámetros tales como capacidad de carga contra temperatura, y otras que comprendan potencia, rendimiento, tiempo, etc.; serán suministradas cuando fueran especificadas o cuando sea necesario suministrarlas para la determinación de las características del equipo considerado.

- **Ensayos e Informes de Ensayos.**

Deberán ser incluidos los informes de los ensayos efectuados en la fábrica, así como los de prototipo cuando fuera el caso. Después de los ensayos en la Obra, el Proponente suministrará las copias de los informes necesarios para completar el Manual.

Deberán ser utilizados planos, esquemas o fotografías que faciliten la comprensión y la claridad de los informes de ensayos.

ENDE podrá a voluntad efectuar por si misma o mediante terceros la inspección del control de calidad de los materiales y equipos, verificando la realización y los resultados de las pruebas y ensayos especificados en las normas que correspondan en cada caso. Asimismo, podrán efectuar por medio de terceros, pruebas adicionales de tipo en laboratorios elegidos a su voluntad. Los costos ocasionados a esta última actividad no deben ser incluidos en la oferta.

e) Parte II - Mantenimiento

Esta parte deberá contener:

- **Instrucciones para desmontaje y posterior montaje.**

Deberán ser suministradas instrucciones completas y detalladas para el desmontaje del equipo entregado, con indicaciones del procedimiento a seguir y la rutina completa.

Al final de los ítems de instrucciones de desmontaje de cada conjunto parcial de un equipo, se deberá hacer referencia a los procesos descriptos en el Manual de Montaje, identificando el capítulo y los ítems correspondientes del mismo.

Se destacarán los cuidados especiales y las precauciones a ser tomadas en cuenta. Se indicarán los torques de apriete de pernos que formen parte de montajes especiales, etc.

- **Instrucciones para mantenimiento.**

Deberán ser suministradas las instrucciones de mantenimiento completas y pormenorizadas referentes a todo el equipo entregado, comprendiendo las instrucciones de mantenimiento preventivo y las informaciones para lubricación, así como el programa que indique las paradas y las verificaciones a ser realizadas después de los diversos períodos de funcionamiento. Se elaborará en forma de cuadro un plan general de lubricación del equipo, en el cual estarán citadas todas las informaciones relativas a los lubricantes, intervalos de aplicación, frecuencia de calibraciones y otras informaciones.

Deberán ser parte de esas instrucciones, la indicación de las herramientas especiales necesarias y su descripción sumaria, cuando una buena comprensión de las mismas lo exija.

- **Regulación – Tolerancias y Datos.**

Para todo el equipamiento se deberán suministrar, en forma de cuadros, datos referentes a la regulación de los instrumentos, a las señales de alarma o de parada, los márgenes de funcionamiento y las regulaciones necesarias para un funcionamiento correcto. Para todos los equipos y/o conjuntos, serán igualmente suministradas, en forma de tabla, las condiciones de funcionamiento, tales como temperatura, presión, caudal, etc. Los datos mencionados constarán en dos títulos: "Recomendados" y "Reales". Los datos recomendados deberán evidenciar las variaciones toleradas; los datos reales serán registrados después de la instalación y los ensayos.

f) Parte III - Piezas de Repuesto

Esta parte contendrá:

- **Planos y Listas de Piezas de Repuesto.**

Con el objeto de facilitar la adquisición de las piezas de repuesto que servirán para sustituir los componentes dañados, el Proponente deberá suministrar planos en escala conveniente, que representarán los conjuntos y subconjuntos de montajes mecánicos y/o eléctricos, en los cuales sean perfectamente visibles las piezas que lo componen.

En esta parte se deberá utilizar al máximo despieces en perspectiva.

En esos planos y despieces en perspectiva, cada pieza deberá ser convenientemente numerada.

A cada plano o despiece en perspectiva le deberá corresponder una lista específica, que deberá contener las siguientes informaciones:

1) Numeración idéntica a la del plano o despiece en perspectiva.
2) Nombre de la pieza.
3) Número del plano de ejecución, cuando la pieza fuera fabricada por el Proponente.
4) Número de catálogo, cuando la pieza fuera adquirida a terceros.
5) Fabricante.
6) Cantidad por conjunto o subconjunto representado.
7) Cantidad total para cada equipo.
8) Observaciones.

- **Instrucciones para la Compra de Piezas de Repuesto.**

La oferta para las piezas de repuesto, debe ser cotizada aparte de la oferta de las Celdas, utilizando como mínimo las informaciones mencionadas.

Las piezas que necesiten de cuidados especiales en su mantenimiento o almacenaje, serán descritas con la mención de las respectivas recomendaciones.

g) Lista de Piezas de Repuesto incluidos en la Provisión.

Se deberá incluir también en esta parte del manual, la lista de piezas de repuesto que forman parte de la provisión del equipo.

- **Publicaciones sobre los componentes no fabricados por el Proponente.**

Cuando existan publicaciones sobre componentes no fabricados por el Proponente, las mismas deberán ser colocadas en esta parte.

Las secciones o ítems no aplicables de estas publicaciones, deberán ser debidamente marcados e identificados por la expresión "No Aplicables".

4.8. Programa de Inspección

El Proponente deberá entregar un Programa Básico de Inspección de cada suministro, conforme a los plazos estipulados.

Anexo a este programa se discriminarán, para los diversos ítems, su identificación, lugar de fabricación y plazo previsto para la inspección.

4.9. Catálogos

Para cada componente de fabricación seriada incorporado a la provisión, se deberán proveer catálogos y/o informaciones completas, incluyendo hojas de datos y de aplicación, que deberán ser mencionadas en los planos y en las listas de materiales en los cuales aparezcan.

4.10. Gráficos y Tablas

Los gráficos y tablas deberán ser presentados con la identificación de su procedencia. En caso que no sean de autoría del Proponente pero destinados al uso frecuente, con la finalidad de obtención de datos directamente de los gráficos, deberán ser presentados en copia reproducible.

5. APROBACIÓN DE DOCUMENTOS

El Proponente deberá someter a aprobación de ENDE, todos los Documentos de Proyecto pertinentes conforme a los plazos establecidos más adelante. Estos deberán incluir como mínimo, Planos y Notas Técnicas de los conjuntos, de los subconjuntos y de los detalles necesarios para el análisis del proyecto, inspección, montaje, operación y mantenimiento, así como las respectivas Listas de Materiales y las Memorias de Cálculo correspondientes.

La aprobación por ENDE de los Documentos de Proyecto, enviados por el Proponente y/o sub proveedores, no exime al Proponente de cumplir todas las obligaciones contractuales y no lo exime de cualquier responsabilidad relativa a la provisión.

Cualquier servicio de aprovisionamiento y/o fabricación efectuado antes que ENDE emita el parecer favorable a los Documentos de Proyecto correspondientes, correrá el riesgo de pérdida parcial o total y todas las implicaciones provenientes de ello serán de responsabilidad del Proponente.

a) Documentos de Proyecto a ser Sometidos a Aprobación.

Los Documentos de Proyecto a ser presentados por el Proponente para la aprobación de ENDE deberán incluir:

Plan de Fabricación

b) Diagramas de cargas

Los cuales deberán señalar todos los puntos que deban ser capaces de soportar el peso total del equipo, ya sea a través de sus ruedas o de los puntos de apoyo para los criques o gatos hidráulicos para el levantamiento del mismo.

c) Planos de conjunto

En escala apropiada, mostrando la relación entre los componentes del equipo, sus accesorios y obras civiles.

d) Planos de detalles

En escala apropiada, conteniendo todas las informaciones necesarias para fabricación y/o montaje.

e) Planos de piezas de repuesto

De acuerdo a los repuestos solicitados

f) Planos eléctricos y diagramas

Conteniendo todos los detalles relativos a los equipos eléctricos, incluyendo diagramas unifilares, de bloques, esquemas trifilares, de cableado interno, de interconexión y curvas características.

g) Planos de montaje

Conteniendo todos los detalles e informaciones necesarias para la instalación y montaje del equipo.

h) Planos de transporte

Conforme a lo descrito en las exigencias de transporte.

i) Listas de materiales

Conforme a lo descrito en las listas respectivas

j) Lista de piezas de repuesto

Conteniendo el listado completo con su descripción, número de catálogo e ilustración. La lista deberá incluir todos los componentes, inclusive los de sub-proveedores, e indicar instrucciones detalladas para su compra.

k) Memorias de Cálculo

Según corresponda

l) Notas Técnicas

Según corresponda.

m) Diagramas de Flujo para el sistema de refrigeración.

n) Manual de Montaje

Según normas.

o) Manual de Operación y Mantenimiento

Según normas.

p) Programa de Inspección

De acuerdo a un cronograma de producción.

5.1. Rutina para la Aprobación de los Documentos del Proyecto.

Los Planos, Listas de Materiales, Notas Técnicas y Memorias de Cálculo correspondientes a conjuntos parciales de temas específicos relacionados entre sí, deberán ser presentados simultáneamente para la aprobación de ENDE.

Considerando que el Plan de Fabricación sea cumplido puntualmente, ENDE dispondrá de hasta treinta (30) días calendario para el análisis de cada envío.

Todos los Documentos de Proyecto, sometidos a la revisión de ENDE, deberán ser enviados mediante correo electrónico.

Estos Documentos de Proyecto, después del examen de ENDE, recibirán uno de los siguientes tipos de calificación:

Código	Descripción
1	Aceptado
2	Aceptado con observaciones
3	Rechazada (por ser defectuosa o técnicamente inaceptable).

Una (1) copia de cada documento calificado será devuelta al Proponente sin observaciones para el caso de aprobación Código 1 y con las observaciones que hubiere merecido para los restantes casos.

El Proponente podrá consultar a ENDE anticipadamente sobre aspectos y directivas generales con la finalidad de facilitar la aprobación de la documentación técnica.

a) Plazo para consideración de documentación por ENDE.

ENDE se reserva un plazo de diez (10) días calendario para el estudio, calificación y devolución al Proponente de la documentación técnica presentada.

Este plazo deberá medirse entre la fecha de presentación y la fecha de devolución de la documentación al Proponente.

El concepto de tales fechas es el siguiente:

- De presentación: La que se registre como ingreso en recepción de ENDE.
- De devolución: La entrega al representante técnico del Proponente de la documentación calificada por ENDE.

Como constancia, ENDE retendrá copia de la nota de devolución debidamente firmada y fechada por el representante técnico del Proponente.

En caso de no cumplir ENDE con el plazo mencionado de diez (10) días calendario, el Proponente no deberá considerar aprobada la documentación técnica presentada. En cambio, tendrá derecho a reclamar ampliación en el plazo de entrega de las obras.

Dicha ampliación de plazos será días calendario, en proporción a la real incidencia que la mora pudiera producir en el cumplimiento del cronograma de obra.

b) Plazos para corrección de documentación por el Proponente.

En el caso de que la documentación contenga las opciones Aceptado Con Observaciones y/o Rechazado, el Proveedor debe realizar las modificaciones indicadas y remitir a ENDE la documentación correspondiente para una nueva revisión otorgándole diez (10) días calendarios adicionales.

Será por cuenta y riesgo del Proveedor cualquier trabajo que ejecute antes de recibir los planos aprobados por ENDE Corporación Esta aprobación no releva al Proveedor del cumplimiento de las especificaciones y de lo estipulado en el Contrato.

La aceptación de cualquier documento no exime al Proveedor de plena responsabilidad en cuanto al funcionamiento correcto de los equipos, y a la obligación de suministrar el producto de acuerdo con las exigencias técnicas.

c) Documentos Finales.

Después de la confirmación por parte de ENDE que un conjunto de Planos, Notas Técnicas de Ejecución, Listas de Materiales y Memorias de Cálculo fue APROBADO, este conjunto será considerado como definitivo. El Proponente enviará a ENDE un conjunto de cuatro (4) copias impresas y dos (2) copias en archivo magnético (AUTOCAD) de los planos definitivos, esto incluye los planos suministrado por la ENDE con todas las correcciones hecha por el fabricante (As Built).

Después de la confirmación por parte de ENDE que los borradores de los Manuales de Montaje y de Operación y Mantenimiento fueron APROBADOS, el Proponente preparará y proveerá tres (3) copias de cada manual que será considerado definitivo. Los manuales definitivos deberán estar en exacta conformidad con los borradores que recibieran calificación favorable y serán entregados a ENDE en el plazo estipulado.

6. PLAZOS DE ENTREGA DE LOS DOCUMENTOS DE PROYECTO.

El cumplimiento del plazo de las actividades de presentación será de entera responsabilidad del Proponente, en tanto que el de análisis será de responsabilidad de ENDE.

Las fechas oficiales de presentación y análisis deberán ser las de recepción de los documentos. Los plazos para análisis serán contados a partir de esta fecha.

En caso de atraso del Proponente en el cumplimiento de los plazos de presentación aquí determinados, que son responsabilidad del mismo, un tercio (⅓) de dicho tiempo de atraso será incrementado al plazo normal para el análisis de ENDE y todas las consecuencias contractuales serán soportadas por el Proponente.

La mora en la entrega de la documentación no dará lugar a prórroga del plazo de ejecución de las obras y no justificará la dilatación en el comienzo de los trabajos, siendo de responsabilidad del Proponente todos aquellos perjuicios o atrasos de obra que pudieran ocurrir.

6.1. Plan de Fabricación.

- **Presentación**

Treinta (30) días después de la firma del contrato.

- **Análisis**

Treinta (30) días a partir de la fecha de presentación.

6.2. Programa de Inspección.

- **Presentación**

Sesenta (60) días después de la firma del contrato.

- **Análisis**

Treinta (30) días a partir de la fecha de presentación.

6.3. Planos, Listas de Materiales, Memorias de Cálculo y Notas Técnicas.

- **Presentación de las copias.**

Los conjuntos parciales, integrantes del proyecto ejecutivo de cada equipo deberán ser sucesivamente presentados en intervalos mínimos de veinte (20) días, dentro del plazo previsto por el Proponente para la presentación de todo el proyecto e indicado en la lista de los Documentos de Proyecto.

- **Análisis de las copias.**

Treinta (30) días a partir de las respectivas fechas de presentación.

- **Presentación de los planos definitivos**

Treinta (30) días después de la aprobación para la ejecución de cada conjunto parcial relacionado con Ingeniería Civil.

Treinta (30) días después de la entrega en fábrica de la primera unidad del equipo correspondiente, para los demás planos.

6.4. Planos de Transporte.

- **Presentación de las copias**

Noventa (90) días antes de la fecha de entrega en fábrica de la primera unidad del equipo correspondiente.

- **Análisis de las copias**

Treinta (30) días a partir de la fecha de presentación.

6.5. Manual de Montaje.

- **Presentación del borrador**

Sesenta (60) días antes de la fecha de entrega en fábrica del primer conjunto parcial.

- **Análisis del borrador**

Sesenta (60) días a partir de la fecha de presentación.

- **Presentación del manual definitivo**

Treinta (30) días después de recibir la aprobación de ENDE Corporación.

6.6. Manual de Operación y Mantenimiento.

- **Presentación del borrador**

Treinta (30) días antes de la fecha de entrega en fábrica de la primera unidad del equipo correspondiente.

- **Análisis del borrador**

Sesenta (60) días a partir de la fecha de presentación.

- **Presentación del manual definitivo**

Treinta (30) días después de recibir la aprobación de ENDE.

6.7. Memorias de Cálculo Definitivas y Notas Técnicas Definitivas

- **Presentación**

Treinta (30) días después de la fecha de entrega en fábrica de la primera unidad del equipo correspondiente.

7. IDIOMAS

Todos los Documentos de Proyecto, incluyendo correspondencias, agendas, actas de reunión, normas, certificados, informes de ensayos e inspecciones, etc., deberán ser escritos en idioma español salvo documentos de diseño que podrán ser en inglés.

8. IDENTIFICACIÓN

Todos los Documentos de Proyecto deberán tener una leyenda donde se leerá claramente, entre otras, las siguientes informaciones:

a) ENDE Corporación.
b) SUBESTACIÓN “SAN JULIÁN” Y SUBESTACIÓN “EL DORADO”, EN 24.9 kV.
c) Número de Contrato de Suministro.
d) Número del documento y revisión respectiva.
e) Número del Proponente _____R_____
f) Código de ENDE Corporación**.** _____R._____

Observaciones: El código de ENDE será definido después de la primera presentación del documento por parte del Proponente.

Denominación del Documento de Proyecto. Por ejemplo: PLAN DE FABRICACIÓN.

En los documentos de proyecto, que se indican a continuación deberá constar además la siguiente información:

Plan de Fabricación, Manual de Montaje, Manual de Operación y Mantenimiento y Programa de Inspección:

- Nombre del equipo. Por ejemplo: CELDA DE MT.
- Memorias de Cálculo, Listas de Planos y Notas Técnicas:
- Conjunto parcial al cual pertenece, si fuera el caso. Por ejemplo: INTERRUPTOR.
- Planos y Listas de Materiales.
- Conjunto parcial al cual pertenece. Por ejemplo: INTERRUPTOR.
- Detalle, si fuera el caso. Por ejemplo: PALANCA DE ACCIONAMIENTO
- Peso del conjunto parcial o detalle, si fuera el caso.

9. MODIFICACIONES DEL PROYECTO

Si un plano, después de la aprobación de ENDE, fuera revisado, alterado o modificado por el Proponente, este plano deberá ser nuevamente sometido a la aprobación de ENDE.

Siempre que un proyecto sufra modificaciones, inclusive las constatadas en ocasión del montaje o instalación de los equipos, por iniciativa del Proponente, éste deberá corregir los Planos, Listas de Planos, Notas Técnicas de Ejecución, Listas de Materiales, Memorias de Cálculo correspondientes y consecuentemente los Manuales, sometiéndolos nuevamente a la revisión de ENDE conforme al procedimiento ya descrito. Esta exigencia es válida hasta la Recepción Definitiva del equipo.

El costo relativo a la ejecución de modificaciones, tanto en el proyecto como en la Obra y en el equipo, como resultado directo de errores cometidos por el Proponente, será asumido por éste.

10. PLANOS CONFORME A FABRICACIÓN.

Treinta (30) días después de la Recepción Provisoria del primer equipo, el Proponente deberá entregar a ENDE cuatro (4) juegos completos de copias impresas de buena calidad y dos (2) juegos de copias en medio magnético o disco compacto (CD) de todos los planos aprobados, conforme han sido construidos. Los planos deberán ser entregados en software compatible con AUTOCAD, incluyendo los planos entregado por ENDE los cuales tienen que ser actualizados conforme a obra.

11. PROPIEDAD DE LOS DOCUMENTOS DE PROYECTO.

Se establece que son propiedad de ENDE todos los Documentos de Proyecto, preparados por el Proponente relativos a esta provisión.

ENDE tendrá el derecho, independientemente de la autorización del Proponente, de usar, copiar, reproducir y entregar a terceros: Planos, instrucciones y otras informaciones relativas a materiales y equipos provistos, que sean necesario a los servicios de terceros relacionados con el suministro. Ninguna declaración, sello o referencia aparecerá en los Documentos de Proyecto de forma que limite de cualquier modo los derechos de ENDE sobre estos Documentos de Proyecto. En caso de existir tal restricción, el Proponente la retirará o colocará una nota cancelándola.

12. DOCUMENTOS DE CONTROL.

Son considerados Documentos de Control los Certificados de Ensayos de Materiales, Certificados de Ensayos de Componentes Básicos Eléctricos y/o Mecánicos y Certificados de Pintura.

12.1. Certificados de Ensayos de Materiales.

El Proponente deberá enviar a ENDE, dos (2) copias, de todos los certificados de análisis físicos y químicos previstos en el Programa de Inspección de cada suministro.

Tales certificados deberán comprobar las características físicas y químicas de los materiales definidos en las Listas de Materiales y Planos debidamente APROBADOS y serán emitidos por una entidad aprobada por ENDE.

Durante los ensayos e inspecciones, si el inspector de ENDE verificara alguna diferencia entre las características citadas en los certificados de materiales presentados por el Proponente con aquellas definidas en los Planos o Listas de Materiales debidamente APROBADOS, este será comunicado de lo ocurrido por escrito e inmediatamente deberá disponer las debidas correcciones que correrán por su cuenta y responsabilidad. Un procedimiento análogo será aplicado cuando el resultado de los ensayos efectuados en las muestras solicitadas por el inspector de ENDE, no coincidan con las características de los materiales especificados en los Planos y Lista de Materiales aprobados.

Si, durante cualquier fase de la fabricación, las piezas de mayor importancia no fueran acompañadas del respectivo certificado de ensayo físico y químico, el Proponente estará obligado a ejecutar todos los ensayos de los materiales en presencia de ENDE, o a través de un organismo oficial o entidad aprobada por ENDE y cargará con los costos resultantes.

12.2. Certificados de Ensayos de Componentes Básicos Eléctricos y/o Mecánicos.

El Proponente deberá enviar a ENDE, dos (2) copias, para la comprobación de las características técnicas definidas en los Planos y Listas de Materiales APROBADOS, de todos los certificados de ensayos de componentes básicos eléctricos o mecánicos previstos en el Programa de Inspección, que deberán ser emitidos por una entidad aprobada por ENDE.
Si se constataran diferencias entre las características citadas en dichos certificados con aquellas definidas en los Planos y Listas de Materiales, ya sea durante el proyecto o durante la inspección de ENDE, el Proponente será comunicado de lo ocurrido y dentro del menor tiempo posible deberá disponer, por su cuenta, las debidas correcciones.

12.3. Certificados de Pintura.

Después del pintado de los equipos y de la ejecución de los respectivos ensayos (medición de espesores de película, ensayos de adherencia), el Proponente deberá entregar a ENDE, dos (2) copias de todos los certificados de pintura de los diversos componentes para comprobación de los procesos adoptados y de calidad de las pinturas utilizadas, conforme a lo descrito en las respectivas Notas Técnicas.

13. ENSAYOS E INSPECCIONES EN FÁBRICA.

Los ensayos e inspecciones en fábrica a ser realizados por ENDE, no eximen al Proponente de ninguna manera, de cualquiera de sus obligaciones y responsabilidades contractuales. El costo proveniente de cualquier exigencia de esta cláusula estará a cargo del Proponente, salvo cuando se indique lo contrario. Los ensayos cuyos costos estén a cargo de ENDE serán reembolsados por el Proponente si los resultados de los ensayos no fueran satisfactorios.

Para que ENDE pueda realizar con eficiencia las inspecciones, ya sea en la fábrica del Proponente como en las fábricas de sus sub-proveedores o proveedores, el Proponente colocará a disposición de ENDE la asistencia, mano de obra, materiales, electricidad, combustible, equipos y los instrumentos especiales que sean necesarios para su realización.

Durante el desarrollo de la fabricación, el Proponente deberá enviar a ENDE, hasta el día cinco (5) de cada mes un programa confirmando todos los ensayos e inspecciones previstas para el mes inmediatamente posterior, conforme a lo discriminado en el Programa de Inspección definido en el subíndice 4.8.

El Proponente deberá confirmar las fechas y lugares para la realización de los ensayos e inspecciones en fábrica, con una anticipación mínima de diez (10) días hábiles de la fecha prevista en el Programa Ensayos e Inspecciones.

El Proponente deberá colocar el equipo en condiciones de ser inspeccionado con todos los dispositivos que conciernen a las celdas sin perjuicio de la programación contractual de entrega, antes de la llegada

de los inspectores de ENDE. Todos los gastos resultantes del no cumplimiento de esta disposición correrán por cuenta y riesgo del Proponente.

Las exigencias de todos los ítems, son aplicables en forma integral. Las demás condiciones de las especificaciones, dependiendo del caso, deberán ser aplicadas siempre que se relacionen con Ensayos e Inspecciones.

ENDE se reserva el derecho de inspeccionar cualquier etapa durante el proceso de fabricación.
Los atrasos provenientes del tiempo de realización de las inspecciones de ENDE, por motivos imputables al Proponente y aquellos originados en rechazos o reemplazos de ENDE, serán de exclusiva responsabilidad del Proponente.

ENDE iniciará sus inspecciones en fábrica solamente después de haber recibido y aprobado todos los planos, Listas de Materiales y Memorias de Cálculo relacionados con el equipo o la parte a ser inspeccionada.

El Proponente deberá realizar, los ensayos definidos en esta cláusula con la presencia de los inspectores de ENDE.

El Proponente deberá elaborar el informe de los ensayos conforme a lo previsto en el Programa Ensayos e Inspecciones.

Los inspectores de ENDE se reservan el derecho de solicitar la repetición parcial o total de cada uno de los ensayos contenidos en el informe de ensayos del Proponente.

En el caso que los resultados obtenidos en los ensayos realizados no estén de acuerdo con las normas o con el proyecto, dará derecho a ENDE a rechazar la pieza, parte del equipo o el equipo en cuestión.

El rechazo se aplicará cuando las divergencias constatadas con relación a las normas y/o requisitos especificados no permitan correcciones que posibiliten su posterior aceptación.

En los casos de divergencia de interpretación en cuanto a la posibilidad de correcciones, la misma será resuelta por un consultor técnico escogido de común acuerdo entre las partes.

El reemplazo se aplicará cuando la divergencia constatada no permita correcciones; en este caso la pieza o parte del equipo deberá ser reemplazada por otra que cumpla con los requisitos pertinentes.

Lo que fuera rechazado por los inspectores de ENDE, deberá ser reparado a expensas del Proponente y sometido nuevamente a los ensayos e inspecciones aplicables.

Con respecto a la aplicación de cualquier pintura, la misma deberá ser efectuada en la época oportuna, solamente después que ENDE haya realizado todas las verificaciones programadas y su inspección.

Cumpliendo el equipo, o sus partes, de una manera satisfactoria todos los ensayos e inspecciones que constan en esta cláusula después de la verificación del pintado ENDE autorizará su transporte a Obra.

En las Especificaciones Técnicas Particulares se indicarán los ensayos de tipo requeridos para cada uno de los equipos a suministrar.

Con la oferta se solicitan protocolos de ensayos de tipo a efectos de delimitar el desempeño de los equipos ofrecidos bastando con presentar actas o protocolos de ensayo de aparatos idénticos a los que serán provistos, realizados por laboratorios independientes a satisfacción de ENDE que hayan sido utilizados para otros comitentes.

Para los casos de fabricación con licencia, deberán presentarse protocolos de ensayos de tipos correspondientes a los equipos ofrecidos o, los protocolos de los ensayos realizados por el dueño de la licencia, conjuntamente con una nota comprometiéndose a realizar dichos ensayos de tipo sobre los equipos ofrecidos, sin cargo para ENDE.

ENDE no realizará ni reconocerá ningún ensayo de rutina sobre equipo alguno que no cuente con su correspondiente protocolo de ensayo de tipo aprobado por la misma.

El Proponente, además de cumplir las exigencias de que el equipo ofrecido cuente con los ensayos de tipo realizados por cuenta y cargo del fabricante, cotizará en forma discriminada el costo de los ensayos de tipo enumerados en las Especificaciones Técnicas Particulares a solo efecto de que ENDE pueda solicitar la repetición de alguno o la totalidad de ellos. Dichos costos no formarán parte de la Oferta.

Todos los componentes eléctricos y sus accesorios (interruptores, aparatos de medición, cables, motores, relés, y equipos diversos) serán sometidos en la fábrica a los ensayos de tipo y de rutina, conforme a las normas particulares de cada uno, de acuerdo a lo descrito en las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares.

Los ensayos e inspecciones finales en fábrica, serán realizados para cada equipo o parte de este, montados como se especifica, después de terminados aquellos ensayos definidos en esta cláusula.

Serán efectuadas, además, verificaciones de terminación superficial, de fabricación, de montaje, de ensayos de funcionamiento en vacío y cualquier otra verificación mecánica o eléctrica necesaria a fin

de comprobar el cumplimiento a todas las exigencias de las Especificaciones Técnicas, las cuales formarán parte del Programa de Inspección.

14. MONTAJE DE FÁBRICA.

De un modo general, los equipos en su totalidad o sus partes serán montados en fábrica del Proponente en condiciones de servicio, con las conexiones reales de comando y protección.

Las marcas de montaje serán convenientemente ejecutadas de modo legible por medio de pintura y punzón, de modo de asegurar un acople correcto en ocasión del montaje en Obra. Los montajes especiales se ejecutarán con el auxilio de pernos de guía.

Cada conjunto montado en fábrica será inspeccionado por ENDE, conforme a lo indicado en estas especificaciones.

15. EMBALAJE, ALMACENAJE Y TRANSPORTE.

15.1. Embalaje para Transporte.

El suministro deberá ser acondicionado para el transporte a Obra de acuerdo con las mejores prácticas establecidas.

Los embalajes serán lo suficientemente fuertes para proteger el contenido, de daños durante el transporte desde el lugar de fabricación hasta después de la llegada al lugar de la Obra, en condiciones que contemplen movimientos, trasbordos, tránsito por caminos no pavimentados, almacenaje prolongado, exposición a la humedad y la posibilidad de robo. Este embalaje deberá estar de acuerdo con los requisitos mínimos abajo descritos sin limitarse a ellos necesariamente. El Proponente deberá usar su propio criterio en cuanto a la conveniencia de las exigencias mínimas siguientes y será, independientemente de la aprobación dada por ENDE, el único responsable por la entrega del suministro en buenas condiciones y en orden.

a) Las cajas, bastidores y tarimas deberán ser construidas de un modo adecuado a las necesidades del embarque y encintadas con flejes metálicos. La madera usada en los embalajes deberá tener dimensiones compatibles con la carga, estar seca y en buenas condiciones.
b) Todos los clavos deberán ser de alambrón, apropiados para cajones. Para lograr una mayor resistencia, se deberán aplicar perpendicularmente a las vetas de la madera.
c) Los flejes metálicos deberán ser de acero no recocido, aplicados con una herramienta tensora y retenida con sellos de acero prensados.
d) En el caso de equipos susceptibles a daños por humedad, se deberán usar revestimientos impermeables en forma de sacos o de envoltorios sellados con adhesivo impermeable. Se deberá proveer una adecuada protección mediante un elemento absorbente de humedad (silicagel o similar) que no dañe los mecanismos.
e) Los ítems a ser transportados en paquetes se deberán separar según sus tamaños y dimensiones y atados en paquetes de pesos razonables. Siempre que sea practicable todos los extremos deberán ser protegidos.

f) Los elementos frágiles se deberán envolver con fundas crepecelusósicas o en material de acolchado igualmente eficiente y serán colocados entre virutas de madera o telgopor. Se deberán embalar en cajones de madera resistente, con precauciones especiales contra el riesgo de rotura. Las piezas de repuesto deberán ser embaladas separadamente.

g) El Proponente deberá realizar la marcación de los bultos de forma uniforme, siguiendo las instrucciones detalladas en cuanto a la codificación a ser dada por ENDE.

En caso que los bultos sean averiados durante el trayecto, deberán ser nuevamente embalados por cuenta y cargo del Proponente siguiendo las instrucciones de ENDE de modo que su contenido sea convenientemente protegido durante el almacenaje o transporte hasta la Obra y el almacenaje en esta.

Será responsabilidad del Proponente el cumplimiento de todas las exigencias de las leyes del país de origen de ENDE, relativas al transporte, seguro y marcación de los embalajes de embarque.

La preparación para el embarque y el embalaje completo para el transporte del suministro o de cualquier parte del mismo estarán sujetos a la inspección y aprobación de ENDE.

ENDE tendrá el derecho de rechazar materiales, calidad de ejecución y métodos defectuosos propuestos o usados por el Proponente en la preparación y terminación del embalaje para el transporte y de exigir la corrección de los mismos sin dar derecho al Proponente a una prórroga del plazo, pago adicional por la conclusión del suministro, o de otro modo relevar al Proponente de cualquier obligación en los términos de las disposiciones contractuales. Deberá considerarse que los equipos son para interior y no podrán estar expuestos a la lluvia.

El Proponente no podrá enviar las celdas sin previa aprobación de ENDE.

15.2. Almacenaje en Fábrica.

El Proponente, a su cargo, tomará todas las precauciones necesarias para almacenar los materiales que, por su naturaleza, estén sujetos a la espera de otros para fines de transporte o montaje en su fábrica antes de la entrega. Esas precauciones son las siguientes:

- Alquiler o construcción de almacenes.
- Instalación de playas de almacenaje.
- Conservación, mantenimiento y resguardo de los materiales almacenados.

Solamente los componentes que puedan permanecer a la intemperie podrán ser almacenados en las playas. Los restantes, como material eléctrico, mecanismos, etc., se colocarán en depósitos cerrados, al abrigo del polvo y de la humedad.

15.3. Transporte

El transporte desde la fábrica del Proponente hasta la Obra o Almacenes de ENDE será realizado por el Proponente.
El Proponente tendrá a su cargo y bajo su responsabilidad, el acondicionamiento de las piezas a transportar en los camiones o vagones del transportista contratado por el Proponente.

El Proponente será responsable por eventuales daños sufridos por el equipo, durante el transporte hasta la Obra o Almacenes, debidos al mal embalaje y/o colocación inapropiada de las piezas sobre el vehículo.

Los accidentes que pudieran ocurrir durante el transporte, por culpa del transportista, son de responsabilidad del Proponente.

En caso que el Proponente, subcontrate a terceros para este servicio, la empresa subcontratada deberá tener comprobada experiencia en el transporte de equipos similares, pudiendo ENDE solicitar su sustitución si la misma no poseyera los requisitos exigidos. De cualquier modo la responsabilidad total continuará siendo del Proponente.

15.4. Almacenaje en Obra o Almacenes.

El Proponente deberá observar los cuidados que deben tomarse cuando el equipo estuviera almacenado en la Obra o Almacenes, aguardando el montaje en la fecha prevista, discriminando cuales puedan ser estibados a la intemperie y aquellos que requieran estar bajo techo. Si, por motivos ajenos al Proponente, se retrasara el montaje en obra, ENDE podrá solicitar ensayos e inspecciones para verificar la conservación de las partes del equipo antes del montaje.

Estos ensayos e inspecciones serán objeto de un acuerdo entre el Proponente y ENDE**.**

Cualquier deterioro o defecto como consecuencia del mal almacenaje será de responsabilidad del Proponente.

Si los defectos fueran de fabricación, falla de materiales y/o proyecto, los costos de las correcciones serán soportados por el Proponente.

16. ENSAYOS E INSPECCIONES EN OBRA.

Las inspecciones en Obra a ser realizadas por ENDE no eximen, en ningún caso al Proponente, de sus obligaciones y responsabilidades contractuales.

La enumeración de los ensayos e inspecciones definidas en los apartados 16.1, 16.2 y 16.3 es orientativa y no limitativa, pudiendo ENDE solicitar una extensión u otros tipos de ensayos e

inspecciones, además de los indicados, en caso de juzgarlo necesario para la verificación de la calidad o funcionamiento del equipo, siempre que tales ensayos no afecten a sus características principales.

Los ensayos descritos para un equipo o sus partes se extienden a los equipos o partes del mismo tipo.

16.1. Ensayos e Inspecciones en Obra.

El Proponente deberá colocar a disposición de ENDE durante los ensayos e inspecciones, todos los equipos, aparatos de medición y dispositivos especiales necesarios para la realización de los ensayos e inspecciones.

Después de terminados los mismos ENDE podrá, a su criterio, adquirir parte o la totalidad de los mencionados equipos, aparatos y dispositivos.

Después de los Ensayos e Inspecciones Iniciales o Finales en la Obra se elaborarán, por ENDE y el Proponente, los respectivos informes, los cuales contendrán todos los valores obtenidos en los correspondientes ensayos. Una copia de estos informes será para ENDE, para su análisis.

16.2. Ensayos e Inspecciones Iniciales en Obra.

Todos los equipos, después de estar definitivamente montados en Obra, serán sometidos a ensayos de funcionamiento en vacío, con carga nominal y con sobrecarga, de acuerdo con lo especificado o exigido por la norma técnica aplicable.

Serán verificadas todas las características de funcionamiento, exigidas en las Especificaciones Técnicas y en los Documentos de Proyecto.

Se verificará si todos los componentes mecánicos o eléctricos del equipo, trabajan en las condiciones normales de operación, definidas en aquellos documentos o en las normas técnicas aplicables.

Se verificará el perfecto funcionamiento de todos los dispositivos de comando, protección, señalización y automatismo.

16.3. Ensayos e Inspecciones Finales en Obra.

Al final del período de garantía ENDE Corporación tendrá el derecho de realizar los Ensayos e Inspecciones definidos en los apartados 16.2, que sean aplicables, u otros que juzgue necesarios, pudiendo inclusive, cuando el tipo de ensayo lo exija, desmontar parte del equipo para realizar las verificaciones necesarias.

Si se constataran desgastes excesivos, alteraciones en las características de operación, divergencias inaceptables en relación a los ensayos anteriores o en relación a las Especificaciones Técnicas, el Proponente hará las verificaciones de proyecto para determinar las causas de las irregularidades, así como las debidas modificaciones y/o correcciones en el equipo, soportando todos los gastos así originados, siempre que las irregularidades no se deban al uso incorrecto del equipo.
Si el equipo no desempeñara las funciones previstas en las Especificaciones Técnicas, y fuera imposible efectuar las correcciones necesarias, el mismo será reemplazado.

17. CÓMPUTO DE COMPONENTES DEL SUMINISTRO.

Este cómputo de los componentes del suministro es orientativo y no definitivo, el cómputo final será resultado del análisis del Proponente y será aprobado por ENDE, una vez adjudicado el Proyecto.

18. PLANILLAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y DATOS GARANTIZADOS

Anexas a este documento se encuentran las Planillas de características técnicas y datos garantizados de los componentes principales del suministro, la información a ser llenada por el proponente, debe presentarse con la oferta de suministro.

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

1.1 GENERAL DE CELDAS DE MEDIA DE TENSIÓN PARA 36 kV.

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO
1.1.1.0	**DATOS GENERALES**		
1.1.1.4	Altitud máxima de instalación	msnm	1000
1.1.1.5	Humedad relativa (media anual)		65%
1.1.1.6	Normas de fabricación		IEC 62271-200
1.1.1.7	Capacidad sísmica	G	0.2
1.1.1.8	Temperatura de operación	ºC	-10 a 40
1.1.2.0	**DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS**		
1.1.2.1	Tipo de instalación		Interior
1.1.2.2	Frecuencia nominal	Hz	50
1.1.2.3	Esquema de conexión/situación del neutro		Estrella/ puesto a tierra
1.1.2.4	**Características de Tensión:**		
	- Tensión nominal del sistema	kV	24.9
	- Tensión asignada del equipo	kV	36
1.1.2.5	**Nivel de aislamiento a 1000 msnm:**		
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto	kV	70
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50	kVp	170
1.1.2.6	**Características de corriente:**		
	- Corriente nominal de barra	A	2500
	- Corriente soportada de corta duración	kA	31.5

	- Duración de la corriente de corta duración	s	3
1.1.3.0	**BARRAS**		
1.1.3.1	Material de fabricación		Cobre electrolítico
1.1.3.3	Pintadas o adhesivos según las fases A Rojo, B Blanco, C Azul.		Si
1.1.3.4	Aisladas		Si
1.1.3.5	Distancia entre barras	mm	Acorde a la Norma IEC62271-200
1.1.4.0	**ENVOLVENTE, según IEC 62271-200**		
1.1.4.1	Tipo		Metalclad, antiarco
1.1.4.2	Calidad, según MIL-T-152 y MIL-V-173		Tropicalizado
1.1.4.3	Material		Hierro doble
1.1.4.4	Grado de protección Envoltura externa		IP 41
1.1.4.5	Grado de protección dentro compartimientos		IP3X
1.1.4.5	Espesor de la chapa	mm	Mínimo 2
1.1.4.6	Categoría de disponibilidad de servicio		LSC2B
1.1.4.7	Clase de compartimentación		PM
1.1.4.8	Resistencia al arco interno		IAC
1.1.4.9	Accesibilidad a las celdas en el recinto		A FLR
1.1.4.10	Magnitud y duración del corto circuito, en todos los compartimientos		31.5 kA / 3 s
1.1.4.11	Conducto de alivio de los gases.	SI/NO	SI
1.1.4.12	Sensor de arco, mediante fibra óptica y corriente.	SI/NO	SI

1.2 INTERRUPTOR EXTRAÍBLE; 36 kV, 31.5 kA

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO
1.2.1.0	**DATOS GENERALES**		
1.2.1.3	Tipo o modelo		Extraíble, en vacío
1.2.1.4	Subestaciones		San Julián El Dorado
1.2.1.5	Cantidad	Pza.	2
1.2.1.6	Tipo de operación		Tripolar
1.2.1.7	Altitud de instalación	msnm	1000
1.2.1.8	Normas de fabricación		IEC 62271-100
1.2.1.9	Capacidad sísmica	g	0.09
1.2.1.10	Temperatura de operación	ºC	-10 a 40
1.2.2.0	**DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS**		
1.2.2.1	Frecuencia nominal	Hz	50
1.2.2.2	Medio de extinción en la cámara de interrupción		Vacío
1.2.2.3	**Características de Tensión:**		
	- Tensión nominal del sistema	kV	24.9

		- Tensión máxima de servicio	kV	27	
		- Tensión asignada del equipo	kV	36	
	1.2.2.4	**Nivel de aislamiento a 1000 msnm:**			
		- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto	kV	70	
		- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50	kVp	170	
	1.2.2.5	**Características de Corriente**			
		- Corriente nominal para celdas de transformador de potencia y de acople.	A	2500	
		- Corriente nominal para celdas de alimentador y de transformador de servicios auxiliares.	A	2500	
		- Corriente nominal de corta duración (3 s)	kA	31.5	
		- Corriente nominal de cierre	kAp	32	
	1.2.2.6	**Poder de interrupción:**			
		- Corriente de interrupción simétrica	kA	31.5	
		- Ciclo de operación para el poder de interrupción		O-0.3"-CO-15" - CO	
		- Capacidad de interrupción de corrientes capacitivas de banco de capacitores de	KVAr	De Acuerdo a Endurance Class C2	
	1.2.2.7	**Características de Operación:**			
		- Tiempo de corte (Break time)	ms	≤70	
		- Tiempo de cierre (Closing time)	ms	≤95	
		-Tiempo de interrupción nominal	ms	≤55	
	1.2.2.8	**Características del motor:**			
		- Funcionamiento		Tripolar	
		- Tipo de mecanismo de operación		Por resortes	
		Carga del mecanismo			
		- Manual		Si	
		- Eléctrico		Si	
		- Tensión de alimentación del motor	Vcc	125	
		- Contactos auxiliares		12 NA + 12 NC	
	1.2.3.0	**CIRCUITOS AUXILIARES**			
	1.2.3.1	**Bobinas de cierre y apertura:**			
		- Tensión Nominal (bobina de cierre)	Vcc	125 (+10%/-15%)	
		- Tensión Nominal (bobina de apertura)	Vcc	125 (+10%/-15%)	
		- Numero de bobinas de apertura		2	
		- Numero de bobinas de cierre		1	
	1.2.3.2	**Bloques internos en el dispositivo de mando:**			
		- Tensión de Interbloqueo de cierre	Vcc	125	
		- Tensión de Interbloqueo de apertura	Vcc	125	
		- Tensión de los Relés de "Antibombeo"	Vcc	125	
	1.2.3.3	**Señalizaciones:**			
		- Contador de maniobras del interruptor		Si	

		- Indicador mecánico de posición		Si
		- Conmutador "Local – Remoto"		Si
	1.2.5.0	**PESOS E INFORMACIÓN DEL EQUIPO.**		
	1.2.5.2	**Información y documentación**		
		- Planos de las dimensiones exteriores del interruptor		Si
		- Catálogos del fabricante		Si
		- Pruebas Tipo de equipos similares		Si
		- Referencias comerciales		Si

1.3 SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA DE 36 kV.

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO
1.3.1.0	**DATOS GENERALES**		
1.3.1.3	Accionamiento		Manual
1.3.1.5	Altitud de instalación	msnm	1000
1.3.1.6	Norma de Fabricación		IEC
1.3.1.7	Temperatura de operación	ºC	-10 a 40
1.3.2.0	**DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS**		
1.3.2.1	Frecuencia nominal	Hz	50
1.3.2.2	**Características de Tensión:**		
	- Tensión Nominal del sistema	kV	24.9
	- Tensión asignada del equipo	kV	36
1.3.2.3	**Nivel de aislamiento a 1000 msnm:**		
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto (a tierra y entre fases)	kV	70
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (a tierra y entre fases)	kV	170
1.3.3.0	**SECCIONADOR PARA PUESTA ATIERRA**		
1.3.3.1	- Capacidad de Corriente de Corto Circuito	kA	31.5
1.3.3.2	- Comando manual desde la parte posterior o parte delantera de la celda		Si
1.3.3.3	- Contactos auxiliares para 125 Vcd y 5 A		3 NA + 3 NC

1.4 TRANSFORMADOR DE CORRIENTE, 36 kV.

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO
1.4.1.0	**DATOS GENERALES**		
1.4.1.2	Tipo		Bloque, aislado en resina sintética
1.4.1.4	Altitud de instalación	msnm	1000
1.4.1.5	Norma de Fabricación		IEC 61869-2
1.4.1.6	Temperatura de operación	ºC	-10 a 40
1.4.2.0	**DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS**		
1.4.2.1	Frecuencia Nominal	Hz	50
1.4.2.3	Características de Tensión:		
	- Tensión Nominal del sistema	kV	24.9

	- Tensión asignada del equipo	kV	36
1.4.2.4	**Nivel de aislamiento a 1000 msnm:**		
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto (a tierra y entre fases)	kV	70
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (a tierra y entre fases)	kV	170
	Celdas para alimentadores		
1.4.2.7	Capacidad de conducción de corriente nominal y de rango extendido, con secundario abierto, durante:	Minuto	1
1.4.3.0	**NÚCLEOS DE MEDICIÓN**		
1.4.3.1	**Relación de transformación:**		
	- Celdas de transformación y/ó acople.	A	400-800/5
	- Celdas de salida a alimentadores.	A	400-800/5
1.4.3.2	Clase de precisión	Clase	0.5
1.4.3.3	Factor de seguridad	FS	5
1.4.3.4	Burden nominal en el tap menor	VA	15
1.4.4.0	**NÚCLEOS DE PROTECCIÓN**		
	Relación de transformación:		
	- Celdas de transformación y acople.	A	300-600-1200/5
	- Celdas de salida a alimentadores.	A	300-600-1200/5
1.4.4.1	Clase de precisión	Clase	5P
1.4.4.2	Factor límite de precisión	ALF	20
1.4.4.3	Burden nominal en el tap menor	VA	15

1.5 TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 36 kV

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO
1.5.1.0	**DATOS GENERALES**		
1.5.1.4	Diseño		Inductivo
1.5.1.5	Subestaciones		San Julián El Dorado
1.5.1.6	Norma		IEC 61869-3
1.5.2.0	**DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS**		
1.5.2.1	Tensión nominal	kVef.	24.9/√3
1.5.2.2	Tensión máxima de operación	kVef.	27/√3
1.5.2.3	Tensión de impulso tipo rayo (pico) 1,2/50 µseg (externo)	kV	170
1.5.2.4	Tensión de impulso tipo rayo (pico) 1,2/50 µseg (interno)	kV	145
1.5.2.5	Tensión de prueba soportada a frecuencia industrial 1 min.	kV	70
1.5.2.6	Frecuencia	Hz	50
1.5.2.7	Tipo de asilamiento		Resina seca
1.5.2.8	Conexión del neutro del sistema		Sólido a tierra
1.5.2.9	**Factor de tensión**		

	Permanente		1,2
	Durante 30 seg		1,5
1.5.3.0	**NÚCLEOS DE MEDICIÓN**		
1.5.3.1	**Relaciones de transformación**		
	Núcleo Nº 1 (Medición)	V	24.900/√3: 115/√3; 115/√3
	Núcleo Nº 2 (Protección)	V	24.900/√3: 115/√3; 115/√3
1.5.4.0	**NÚCLEOS DE PROTECCIÓN**		
1.5.4.1	**Clase de precisión y Burden nominal**		
	Núcleo Nº 1 (Medición)	Clase/VA	0,5/30
	Núcleo Nº 2 (Protección)	Clase/VA	3P/30
1.5.4.2	Máximo Burden Simultáneo	VA	30
1.5.4.3	Cumplimiento con el sistema de calidad		ISO 9001
1.5.5.	**FUSIBLES**		
1.5.5.3	Tensión Asignada	kV	24.9

1.6 DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE LOS ALIMENTADORES

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO
1.6.1.0	**DATOS GENERALES**		
1.6.1.1	Norma		IEC 60255
1.6.2.0	**DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS**		
1.6.2.1	**Tensión auxiliar**		
	a) Tensión asignada	Vc.c.	125
	b) Margen de tensión para operación	%	>=80 - <= 110
1.6.2.2	**Circuito de corriente**		
	a) Corriente asignada	A	5
	b) Consumo a corriente nominal	VA	<= 0.2
	c) Entradas de Corriente		4
1.6.2.3	**Circuito de tensión**		
	a) Tensión asignada (fase - fase)	V	115 - 120
	b) Carga a tensión nominal	VA	<= 0.05
	c) Entrada de tensión de Alta		4
1.6.2.4	Frecuencia asignada	Hz	50
1.6.3.0	**DATOS DE TELECOMUNICACIÓN**		
1.6.3.1	**Tecnología**		Numérica
1.6.3.2	Automonitoreo continuo		Sí
1.6.3.3	**Puertos de Comunicación**		
	a) Puerto posterior Ethernet Óptico (IEC-61850 TCP/IP)		>=2

	b) Puerto Ethernet Rrj45		1	
	c) Puerto frontal (detallar: tipo, protocolo, software requerido)		1	
	d) Plataforma IEC 61850		Sí	
1.6.4.0	**PROTECCIÓN Y CONTROL**			
1.6.4.1	Registro de fallas		Sí	
	b) Número mínimo de eventos		4	
1.6.4.2	Registro de eventos y oscilografía		Sí	
	a) Fecha y hora		Sí	
	b) Causa del evento		Sí	
	c) Log de eventos del relé		Sí	
1.6.4.3	Función de fallo interruptor (50BF)		Sí	
1.6.4.4	Función de bloqueo configurable (86)		Sí	
1.6.4.5	Funciones de sobretensión (59) y subtensión (27) para lógica de transferencia de fuente		Sí	
1.6.4.6	Función verificación de sincronismo (25)		No	
1.6.4.7	Función Sobrecorriente Direccional (67/67N)		Sí	
1.6.4.8	Función de Reconexión (79)		No	
1.6.4.9	Protección de Sobre/Subfrecuencia (81). Dos etapas		Sí	
1.6.4.10	Protección de Gradiente de frecuencia (df/dt). Dos etapas		Sí	
1.6.4.11	Control de un interruptor		Sí	
1.6.4.12	Pantalla con visualización de diagrama unifilar mediante navegación por la pantalla		Sí	
1.6.4.13	Botones para navegación y comando de equipos		Sí	
1.6.4.14	Tensión manejo entradas/salidas	Vcc.	125	
1.6.4.15	Rango de temperatura de operación	°C	(Extendida)	
1.6.4.16	Rango de humedad de operación (no condensable)	%	5 a 95	
1.6.4.17	**Función sobre corriente (51/51N) y (67/67N)**			
	a) Sobre Corriente de fase etapa 1, In	p.u.	0,05 - 2	
	b) Sobre Corriente de fase etapa 2, In	p.u.	0,05 - 10	
	c) Sobre Corriente de tierra etapa 1, In	p.u.	0,05 - 1	
	d) Sobre Corriente de tierra etapa 2, In	p.u.	0,05 - 2	
	e) Sobre Corriente de neutro etapa 1, In	p.u.	0,05 - 2	
	f) Sobre Corriente de neutro etapa 2, In	p.u.	0,05 - 10	
	g) Temporización tiempo definido etapa 1 ó 2	seg	0 – 60	
1.6.4.18	**Curvas IEC seleccionables**			
	a) Tiempo definido		Sí	
	b) Tiempo inverso		Sí	
	c) Tiempo muy inverso		Sí	
	d) Tiempo extremadamente inverso		Sí	
1.6.4.19	Puerto óptico para protección de detección de arco		>=3	
1.6.4.20	Características del IED			

	a) Entradas Binarias		>=19
	b) Salidas Binarias		>=15
	c) LEDs de indicación		>=5
1.6.4.21	Cumplimiento con el sistema de calidad ISO 9001/ISO 9002		Sí

CONDICIONES PARA LA PROVISIÓN DE LOS BIENES

LUGAR DE ENTREGA:

Los bienes requeridos deberán ser entregados en las Subestaciones de San Julián y El Dorado

PLAZO DE ENTREGA:

El plazo de entrega establecido para este ítem 1 Y 2 es de **360 dias**, computables a partir del día siguiente hábil de la firma de contrato, pudiendo ofertar plazos menores.

DOCUMENTACIÓN NECESARIA QUE DEMUESTRE QUE LOS BIENES, CUMPLEN CON LO REQUERIDO

Se estipula que la provisión de BIENES será bajo la modalidad Delivered at Place (DAP) (de acuerdo con las condiciones de las cláusulas comerciales INCOTERMS 2020); es decir el proponente entregará los bienes en la Subestación San Julián y Subestación El Dorado, según corresponda, asimismo estará a cargo del transporte hasta el sitio de los proyectos.

Se conviene a los efectos de ejecución y cumplimiento del suministro, dentro de esta modalidad de adquisición, que el beneficiario realizará los trámites aduaneros, para lo cual el proponente deberá proporcionar las documentaciones correspondientes de acuerdo al siguiente detalle:

1. FACTURA COMERCIAL
2. CERTIFICADO DE ORIGEN
3. LISTA DE EMPAQUE
4. DOCUMENTO DE TRANSPORTE MARÍTIMO (BILL OF LOADING), si corresponde
5. CERTIFICADO DE SEGURO
6. MANIFIESTO INTERNACIONAL DE CARGA
7. CRT
8. OTROS DOCUMENTOS (servicios Portuarios. Sí corresponde)

Todos los documentos deberán ser consignados a nombre de ENDE y el ingreso a Bolivia, deberá ser por aduana interior.

GARANTÍAS:

DE FABRICA

Los Bienes ofertados con estas especificaciones deberán contar con una garantía de Fábrica, a partir de la recepción definitiva del equipo. Esta garantía deberá indicarse explícitamente en la propuesta presentada.

CUMPLIMIENTO DE CONTRATO

Tiene por objeto garantizar la conclusión y entrega del objeto del contrato. Será equivalente al siete por ciento (7%) del monto del contrato de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas o los Términos de Referencia y deberá ser presentada para la suscripción del contrato. Cuando se tengan programados pagos parciales, en sustitución de la Garantía de Cumplimiento de Contrato, se podrá prever una retención del siete por ciento (7%) de cada pago.

	El proponente adjudicado deberá presentar una **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una entidad de intermediación financiera bancaria o no bancaria regulada y autorizada por la instancia competente, equivalente al **siete por ciento (7%)** del monto del contrato u orden de compra, emitida a nombre de la **EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD - ENDE**, con vigencia a partir de la emisión de la garantía hasta 30 días calendario posteriores a la fecha de finalización del Contrato.
FORMA DE PAGO:	
El pago será realizado de acuerdo a lo siguiente: 1. Entrega de Ingeniería y Orden de Fabricación 20% 2. Entrega de Documentos y Celdas Aduana Interior 60% del Total del Suministro 3. Acta de Recepción del Bien en Subestaciones de San Julian y el Dorado 20% del Saldo	
PRECIO DE LA PROPUESTA	
El precio de la propuesta deberá incluir todos los costos Modalidad Delivered at Place DAP	
ACTA DE ENTREGA DEL BIEN:	
Las Celdas una vez entregadas en sitio (Subestaciones San Julian, El Dorado) se deberá elaborar el Acta de Recepción	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SUMINISTRO DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN 36 kV – SUBESTACIÓN SAN JULIÁN Y SUBESTACIÓN EL DORADO

ITEM 3
INSPECCION DE MONTAJE DE CELDAS - SUBESTACION SAN JULIAN Y SUBESTACION EL DORADO

19. ALCANCE

Inspección de un especialista de servicios directamente del fabricante original de celda para el montaje, pruebas y puesta en servicio. El servicio del especialista se hará efectivo a requerimiento de ENDE con una orden de proceder.

20. ENSAYOS Y SUPERVISIÓN EN OBRA

Los equipos objetos de la presente especificación serán montados y probados en obra, por personal de ENDE, bajo la supervisión de personal del fabricante.

En la Oferta el Proponente deberá indicar la lista de ensayos que se deberán efectuar en Obra previo a la puesta en servicio de la subestación, considerando como mínimo:

- Revisión mecánica general.
- Verificación visual de las terminaciones superficiales.
- Control de montaje.
- Control de funcionalidad de los circuitos de comando. protección, medición y enclavamientos.
- Ensayos de rigidez dieléctrica.

20.1. SUBESTACION SAN JULIAN

Inspección de Montaje de Celdas de Items 1 y 2 en predios de Subestación San Julian.

20.2. SUBESTACION EL DORADO

Inspección de Montaje de Celdas de Items 1 y 2 en predios de Subestación El Dorado.

CONDICIONES PARA EL SERVICIO DE INSPECTOR DE MONTAJE
LUGAR DE SERVICIO:
El Servicio de Inspector de Montaje será realizado en las Subestaciones de San Julián y El Dorado
PLAZO DEL SERVICIO:
El plazo del Servicio será de Siete (7) días una vez emitido la Orden de Proceder por parte de ENDE.
FORMA DE PAGO:
El pago será realizado de acuerdo a lo siguiente: 1.- 100% a la Aprobación de la inspección del Montaje

ANEXO 1
FORMULARIOS PARA LA PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS

Documentos Legales y Administrativos

Formulario A-1a	Identificación del Proponente para Empresas
Formulario A-2b	Identificación del Proponente para Asociaciones Accidentales
Formulario A-2c	Identificación de integrantes de la Asociación Accidental

Documentos de la Propuesta Económica

Formulario B-1	Propuesta Económica

Documentos de la Propuesta Técnica

Formulario C-1	Propuesta Técnica.

FORMULARIO A-1a
IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE
(Para Empresas)

1. DATOS GENERALES DEL PROPONENTE

Nombre del proponente o Razón Social:

Domicilio Principal: *País* *Ciudad* *Dirección*

Teléfonos:

Número de Identificación Tributaria o similar: *NIT*

Matricula de Comercio o similar: *Número de Matricula* *Fecha de Registro* *(Día* *Mes* *Año)*

2. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL *(Cuando el proponente sea una empresa unipersonal y éste no acredite a un Representante Legal no será necesario el llenado de la información del numeral 2 del presente formulario).*

Nombre del Representante Legal : Apellido Paterno Apellido Materno *Nombre(s)*

Cédula de Identidad del Representante Legal o similar : *Número*

Poder del Representante Legal : *Número de Testimonio* *Lugar de emisión* *Fecha de Inscripción* *(Día* *Mes* *Año)*

3. INFORMACIÓN SOBRE NOTIFICACIONES

Solicito que las notificaciones me sean remitidas vía:

Fax:

Correo Electrónico:

FORMULARIO A-1b
IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE
(Para Asociaciones Accidentales)

1. DATOS GENERALES DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL

Denominación de la Asociación Accidental :

Asociados :

#	Nombre del Asociado	% de Participación
1		
2		
3		

Testimonio de Contrato o Carta de Intención de Asociación Accidental :

Número de Testimonio	*Lugar*	*Fecha de Inscripción (Día*	*mes*	*Año)*

Nombre de la Empresa Líder :

2. DATOS DE CONTACTO DE LA EMPRESA LÍDER

País : **Ciudad :**

Dirección Principal :

Teléfonos : **Fax :**

Correo electrónico :

3. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL

Nombre del representante legal : *Ap. Paterno* *Ap. Materno* *Nombre(s)*

Cédula de Identidad del Representante Legal o similar : *Número*

Poder del Representante Legal :

Número de Testimonio	*Lugar*	*Fecha de Inscripción (Día*	*mes*	*Año)*

Dirección del Representante Legal :

Teléfonos : **Fax :**

Correo electrónico :

4. INFORMACIÓN SOBRE NOTIFICACIONES

Solicito que las notificaciones me sean remitidas vía:

Fax:

Correo Electrónico:

FORMULARIO A-1c
IDENTIFICACIÓN DE INTEGRANTES DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL

1. DATOS GENERALES DEL PROPONENTE

Nombre del proponente o Razón Social:

Número de Identificación Tributaria o similar: *NIT*

Matricula de Comercio o similar: *Número de Matricula* — *Fecha de Registro* *(Día* *Mes* *Año)*

2. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL ***(Cuando el proponente sea una empresa unipersonal y éste no acredite a un Representante Legal no será necesario el llenado de la información del numeral 2 del presente formulario).***

Nombre del Representante Legal : Apellido Paterno — Apellido Materno — *Nombre(s)*

Cédula de Identidad del Representante Legal o similar : *Número*

Poder del Representante Legal : *Número de Testimonio* — *Lugar de emisión* — *Fecha de Inscripción* *(Día* *Mes* *Año)*

FORMULARIO Nº B-1
PROPUESTA ECONÓMICA

DESCRIPCION							PROPUESTA (A SER COMPLETADO POR EL PROPONENTE)				
Ítem	Descripción del bien	Unid	Cantidad solicitada	Precio referencial unitario	Precio referencial total (Bs.)	Plazo de entrega solicitado Dias calendario	Pais de Origen	Plazo de entrega (en dias)	Cantidad Ofertada	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs)
1	**Subestación San Julián:** • Suministro de celdas ais 36 kv barraje 2500 amps/31,5ka interruptor de 1250 amps **Subestación El Dorado:** • Suministro de celdas ais 36 kv barraje 2500 amps/31,5ka interruptor de 1250 amps	Equipo	2	580.895.52	1.161.791.04	**360**					
2	**Subestación San Julián:** • Suministro de celdas ais 36 kv barraje 2500 amps/31,5ka remonte medida **Subestación El Dorado:** • Suministro de celdas ais 36 kv barraje 2500 amps/31,5ka remonte medida	Equipo	2	254.144.40	508.288.80	**360**					
3	Inspección de Especialista de servicios directamente del fabricante original de celda para Subestaciones de San Julian y El Dorado del montaje, pruebas y puesta en servicio. El servicio del especialista se hará efectivo a requerimiento de ENDE con una orden de proceder	Servicio	2	2533.636.32	507.272.64	**7**					
TOTAL PRECIO REFERENCIAL (Numeral) (Bs.)					**2.177.352.48**		**TOTAL PROPUESTA (Numeral)**				
(Literal)	**Dos millones ciento setenta y siete mil trescientos cincuenta y dos 48/100 Bolivianos**						**(Literal)**				

FORMULARIO C-1
PROPUESTA TÉCNICA

ITEM 1 y 2

Para ser llenado por la Entidad convocante		Para ser llenado por el proponente al momento de elaborar su propuesta
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES TÉCNICAS - SOLICITADOS		**CARACTERÍSTICAS PROPUESTAS**
	1. Normas y Unidades. El proyecto de los equipos, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos, deberán estar de acuerdo con la última revisión de las normas aplicables de las siguientes entidades o instituciones: • IEC - International Electrotechnical Commission. • ISO - International Organization for Standardization. • DIN - Deutsches Institut für Normung. Todas las unidades serán expresadas en el Sistema Métrico Internacional. Si el Proponente deseara usar otras normas que no sean las citadas, aquellas serán aceptadas siempre y cuando sus requisitos sean por lo menos iguales a los de las normas especificadas. En estos casos, el Proponente adjudicado enviará una copia de la norma que pretende emplear, acompañada de una declaración demostrando que la norma propuesta es equivalente o superior a la norma especificada. Las celdas de MT responderán a las presentes especificaciones técnicas y a las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 62271-200 en su última edición, en todos los aspectos no contradictorios con el presente pliego, que correspondan considerar. **2. Características medio ambientales** Las condiciones de servicio en Bolivia, donde serán instaladas las celdas son las siguientes:	

Parámetro	Unidad	Subestación San Julián	Subestación El Dorado	Para fines de diseño
Altura sobre el nivel del mar	m.s.n.m	387	467	<1000
Humedad relativa media ambiente	%	64	62	65
Humedad relativa	%	96	95	-

ambiente máxima				
Variación de temperatura media anual	°C	17	20,7	30
Temperatura máxima extrema	°C	41,6	43,1	40
Temperatura mínima extrema	°C	4,2	-4,6	-10
Período de lluvias	Mes	Octubre a Abril		Octubre a Abril
Precipitación media anual	mm	1478	1362	Amazónico
Velocidad media del viento	Km/h	8.8	**-**	**120**
Clase de resistencia al congelamiento	mm	0	**-**	**10**

3. ANTECEDENTES DE SUMINISTROS SIMILARES EN LOS ÚLTIMOS DIEZ (10) AÑOS

El Proponente acreditará que los fabricantes de los suministros ofrecidos poseen antecedentes y experiencia en fabricación de **"Celdas de Media Tensión 36 kV"**, acumulados en los últimos diez (10) años.

3.1 CAPACIDAD DE FABRICACIÓN

Para las **"Celdas de Media Tensión 36 kV"**, los fabricantes de estas celdas deben acreditar haber fabricado y puesto en servicio en los últimos diez (10) años y para cada equipo ofrecido, una cantidad superior a diez (10) veces la requerida para esta subestación, indicando los compradores.

3.2 CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO CONTRACTUAL DISPONIBLES

La información de los puntos anteriores será presentada respectivamente por cada uno de los proveedores propuestos y deberá estar avalada por certificados extendidos por sus clientes anteriores o por contrato u órdenes de compra. Estos datos deberán ser lo suficientemente explícitos para corroborar los antecedentes de provisiones anteriores.

3.3 EXPERIENCIA

El proponente deberá acreditar mediante órdenes de compra o contratos, haber entregado 50 celdas de la misma marca que está

ofreciendo, al esté operando en el SIN (Sistema interconectado Nacional de Bolivia) en los últimos 3 años.

3.4 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES.

3.4.1 Características Eléctricas

La tensión nominal de la red de las subestaciones es:

- En la Subestación San Julián y la Subestación El Dorado, 24.9 kV con transformador Zigzag de puesta a tierra, y celdas de Media Tensión de 36 kV.

La máxima corriente de cortocircuito esperada es de 31.5 kA (3 s) para las celdas de 36 kV.

3.5 Características constructivas

Las celdas serán tipo anti arco con calificación aprobada IAC AFLR, categoría LSC 2B, clase de partición PM, de acuerdo a la norma IEC 62271-200. Diseñadas para resistir sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y mecánicos ocasionados por cortocircuitos trifásicos internos y externos superiores a 31.5 kA (3 s) de corriente de cortocircuito.

El certificado de prueba de arco interno deberá estar vigente y ser emitido por un organismo independiente del fabricante. Una copia del certificado deberá ser enviada a ENDE.

Todas las operaciones de maniobra deberán ser realizadas solamente con las puertas de alto voltaje cerradas.

Se deberá contar con un sistema de enclavamiento lógico. Las condiciones de enclavamiento, deberán estar de acuerdo a la norma IEC 62271-200.

El sistema de alivio de presión deberá ser por la parte superior.

En el proyecto se incluirán obligatoriamente los cálculos detallados de esfuerzos, teniendo en cuenta los efectos de resonancia mecánica a frecuencia simple y doble de la red, siguiendo los lineamientos establecidos en la norma DIN 57103 en vigencia.

Los materiales a emplear en la fabricación serán nuevos, de la mejor calidad y ejecutados de acuerdo con las normas vigentes para este tipo

de construcción. Los materiales que cumplan igual función deben ser idénticos, es decir, mantener las mismas características de manera que sean intercambiables entre sí.

Todas las celdas (alimentadores y medición) se considerarán del tipo anti arco si cumplen con los criterios del ensayo anti arco correspondiente al **Internal Arc Classification IAC AFLR según la norma IEC 62271-200** en su última versión**.** Deberá estar claramente establecido si el ensayo de arco interno de las celdas ofertadas fue realizado con o sin limitación de altura, y si es el caso indicar la altura de limitación.

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

La alineación de la instalación será del tipo "frente a frente" y adecuada para acceso por la parte frontal y a nivel de piso y posterior durante la instalación, operación y mantenimiento. La celda será operada desde el frente.

3.6 Materiales

Las celdas deberán ser construidas siguiendo las más modernas técnicas de la ingeniería con materiales de primera calidad.

Todas las piezas deberán presentar una terminación acorde con su importancia, colocación y utilización.

De modo general, todo el material deberá ser especificado en forma pormenorizada, y sus propiedades mecánicas y eléctricas deberán ser garantizadas.

Cuando sea necesario, a criterio de ENDE, deberán ser provistas muestras de los materiales o componentes menores utilizados (por ejemplo, borneras terminales, conectores, llaves de control, etc.), sin cargo para ENDE.

Todos los materiales y componentes a ser utilizados en la fabricación y montaje deberán ser nuevos, de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones, tener las propiedades mecánicas y eléctricas que mejor se adapten a sus fines específicos y deberán cumplir con la última revisión de las normas de aplicación.

Los materiales, piezas y componentes no fabricados por el Proponente deberán ser de fabricantes de reputación comprobada, debiendo ser sometidos a la aprobación de ENDE.

3.7 Carpintería metálica

Las celdas serán construidas con bastidores y paneles de chapa de hierro doble decapada doblados y reforzados convenientemente de manera de dar a cada celda características auto portantes. El espesor de la chapa será el adecuado para cumplir con las exigencias pedidas y no inferior a 2 mm.

Cada conjunto dispondrá de unidades individuales que puedan subdividirse para facilitar su transporte.

El diseño de la celda en general y de los distintos cubículos que más adelante se detallan deberá realizarse respetando las distancias de aislación que indica la norma IEC 60071 en su última versión.

Cada celda estará dividida en cubículos metálicos aislados entre sí, conteniendo cada uno de ellos los siguientes elementos:

- Juego de barras colectoras.
- Interruptor de potencia (en celdas de entrada y alimentadores), y transformadores de medición de tensión (en celda de medición de tensión).
- Terminales de cables.
- TC's de protección y medición.
- Cuchillas de aterramientos.
- Componentes de baja tensión.

Cada cubículo perteneciente al frente de la celda, contará con una puerta de simple hoja; mientras el cubículo de transformadores de corriente y terminales de cables tendrá lámina de separación de simple hoja.

	El cubículo del interruptor de potencia, será diseñado de forma tal que sea posible operar en posición "seccionado en prueba" con puerta frontal cerrada, se hace notar, que los esfuerzos originados por un cortocircuito, serán soportados por el escudo del carro de maniobra que de todas maneras tendrá el interruptor o por la puerta de la celda. En el cubículo del interruptor se preverá la instalación de una cortina metálica o sistema equivalente que separe las partes bajo tensión en las posiciones de prueba, seccionado y extraído del interruptor. El sistema de separación deberá accionarse automáticamente con el movimiento del carro interruptor. Las conexiones auxiliares entre el interruptor y la parte fija del armario se realizarán mediante manguera y enchufe extraíble. Estas conexiones permanecerán en servicio para las posiciones "insertado" y "seccionado en prueba" del carro, el cual solo podrá retirarse o insertarse totalmente, cuando previamente hayan sido extraídos o conectados las conexiones enchufables. Todas las puertas contarán con limitador de apertura y manija respectiva para abrir y cerrar la puerta. El cierre deberá permitir cierre con candado. El acceso al comportamiento de barras se efectuará por medio de tapas desmontables aseguradas por pernos del tipo imperdible. En la parte superior de los recintos de barras de potencia, interruptores e ingreso de cables, se ubicarán dispositivos de alivio, diseñados de manera tal que los gases producidos por un arco sean evacuados sin dañar la construcción metálica. La expulsión de gases deberá producirse exclusivamente hacia los dispositivos de alivio, sin originar sobre presiones peligrosas en los canales de cables de acometida a la celda. **Se instalarán ductos para evacuación de gases**, estos ductos se considerarán parte del suministro de las celdas, el proponente deberá presentar protocolos de ensayo de arco interno de las celdas realizados con los mencionados ductos instalados. En caso de producirse una	

descarga interna los ductos permitirán liberar aire presurizado al exterior de la sala de celdas mediante ductos con salida al exterior.
Los cubículos tendrán entrada y salida de aire para ventilación, con un diseño de forma tal que evite la entrada de insectos garantizando el caudal de aire requerido para la ventilación. Su forma constructiva será tal que asegure la decantación natural del polvo contenido en el aire que entró.

El diseño de cada celda será tal que permita obtener un único nivel entre el piso de la celda (nivel de apoyo del interruptor) y el nivel de piso terminado del local.

El cubículo de terminales de cables será diseñado teniendo en cuenta la cantidad de cables de potencia que se conectan al mismo.

Cada celda deberá contener en su parte superior cuatro cáncamos de izaje desmontables.
Para el Diseño de las Celdas, deberá considerarse una sola lámina lateral, solo en el caso de celdas finales se deberá considerar una tapa final.

Se dispondrán, si correspondiere, paneles adicionales de sobrepresión.

Se dejará prevista la interconexión a futuras celdas vecinas en cada conjunto de celdas.

3.8 Limpieza, pintado y protección de las superficies.

3.8.1 Normas.

Las normas y recomendaciones técnicas para la ejecución de la limpieza, pintado y protección de cualquier parte del equipamiento, deberán ser las citadas en el Manual de Pintura de Estructuras Metálicas, elaborado por el "Steel Structures Painting Council" (SSPC).

Para cada equipo o parte del mismo, la limpieza deberá ser realizada según uno o más procesos, conforme a lo especificado en las Condiciones Técnicas Particulares.

Los procesos de limpieza deberán estar de acuerdo con las normas SSPC.

Proceso	Norma

Limpieza con solventes.	SSPC-SP1	
Limpieza con herramientas mecánicas.	SSPC-SP2	
Limpieza con herramientas motorizadas o neumáticas.	SSPC-SP3	
Limpieza con chorro de arena "comercial".	SSPC-SP6	
Limpieza con chorro de arena a metal casi blanco.	SSPC-SP10	
Limpieza con chorro de arena a metal blanco.	SSPC-SP5	

3.8.2 Aplicación de la Pintura.

Las superficies deberán estar exentas de fallas, poros, escurrimientos, rugosidades, ondulaciones, ralladuras, marcas de limpieza, burbujas así como de variaciones en el color, textura y brillo. La película de pintura deberá ser lisa y de un espesor uniforme.

Las aristas, cantos, pequeños orificios, uniones, juntas, soldaduras, remaches y otras irregularidades de las superficies deberán recibir un tratamiento especial, a modo de garantizar que la pintura se fije con un espesor adecuado.

La pintura se aplicará sobre superficies preparadas y secas.

A menos que se especifique lo contrario, la temperatura de las superficies a ser pintadas y del aire en contacto con las mismas, no deberán ser inferiores a 7 °C durante la aplicación de la pintura y mientras la misma no se haya secado, lo que deberá ser verificado por toque.

La pintura no deberá aplicarse en superficies calentadas por exposición directa al sol o a otras fuentes de calor.

No se aplicará pintura en ambientes donde la humedad relativa del aire sea superior al valor definido en las notas técnicas de ejecución y en cualquier caso el valor no deberá exceder el 85%. Si hubiera necesidad de pintar en los referidos ambientes, la humedad relativa deberá ser reducida por medio de resguardos y/o calentadores durante los trabajos hasta que la película de pintura haya secado.

Las superficies mecanizadas, inclusive los chaflanes de soldadura, deberán ser protegidas para el transporte con una capa de barniz de fácil remoción por medio de solventes adecuados. En el caso de piezas

que se deban transportar por vía marítima, estas superficies deberán ser protegidas con barniz apropiado para esta finalidad.

3.8.3 Cuidados de las Superficies Pintadas.

Las piezas que hayan sido pintadas no deberán ser manipuladas o trabajadas antes de que la película de pintura esté totalmente seca y dura.

Hasta el montaje final, todas las piezas pintadas deberán ser almacenadas fuera del contacto directo con el suelo, en ambientes aireados y libres de la acumulación de agua estancada.
La pintura de las partes que hayan sido eventualmente dañadas se deberá remover, debiéndose aplicar inmediatamente un nuevo proceso de pintado o retoque en estas partes, con la pintura especificada.

3.8.4 Rendimiento.

El rendimiento efectivo de una determinada pintura, no deberá exceder al prescripto por el fabricante de la referida pintura.

El espesor mínimo de la película de pintura seca, por capa, deberá ser el especificado por el fabricante de la misma.

3.8.5 Colores.

ENDE indicará los colores a ser utilizados en las diversas partes de los equipos que deban ser pintados con pintura de terminación por el Proponente.

3.8.6 Retoques de Pintura.

Las superficies pintadas en la fábrica eventualmente dañadas durante el transporte y/o montaje deberán recibir, después de una limpieza manual o mecánica, el mismo esquema de pintura aplicado en la fábrica.

3.8.7 Otros Procesos de Protección.

Dependiendo de la pieza, se podrán aplicar otros procesos de protección, tales como: metalizado, galvanizado en caliente, cromado, cadmiado, etc. Cada uno de estos procesos se deberá indicar en las respectivas Notas Técnicas quedando sujeto a la aprobación de **ENDE.**

Salvo que se especifique lo contrario, los pernos, tuercas y arandelas planas y de presión, previstos para los equipos sujetos a la acción de la intemperie, deberán ser zincados en caliente de acuerdo con la norma **ASTM A153**, clase C o galvanizados bajo estándar DIN EN 10327, DIN EN ISO 2081.

3.8.8 Protección contra contactos y cuerpos extraños

Las celdas serán diseñadas para asegurar la clase de protección IP41 según la clasificación correspondiente a la recomendación IEC 60529.

3.8.9 Iluminación interior

Los cubículos del interruptor de potencia y de baja tensión contarán con iluminación interior, empleándose para la misma, artefactos robustos protegidos por medio de un enrejado metálico.

3.8.10 Cableado de los circuitos auxiliares

Cumplirán con lo indicado en el numeral 3.11 materiales y 3.12 componentes.

3.8.11 Enclavamientos propios de la celda.

Al ser estos los que definen la seguridad del funcionamiento, se exigirá para ellos robustez y confiabilidad, debiéndose cumplir mínimamente con los siguientes enclavamientos mecánicos:

- Los interruptores sólo se podrán extraer o introducir si sus contactos principales están abiertos.

  En caso de introducirse un interruptor con sus contactos cerrados, existirá un dispositivo mecánico que lo abra antes que haya penetrado en el compartimiento de barras e impida el cierre durante la maniobra de introducción.

  Mientras dure la extracción no podrán cerrarse los contactos principales, enclavamiento este que dejará de actuar una vez extraído el interruptor para permitir los ensayos de accionamiento.
- El sistema de obturación de contactos fijos del interruptor se cerrará automáticamente cuando hayan salido totalmente los contactos del interruptor. El cierre por gravedad será reforzado por medio de resortes y solo podrá abrirse por acción del carro del interruptor.
- El interruptor no podrá insertarse estando el seccionador de puesta a tierra cerrado y no podrá cerrarse el seccionador cuando el interruptor este insertado, a través de enclavamiento mecánico.

- En el caso de las celdas de entrada (acometida de transformador) y de acoplamiento se proveerá un sistema de candado o cerradura a fin de bloquear el cierre manual del interruptor.

3.8.12 Placas de características y plaquetas de identificación.

Todas las celdas serán provistas de una plaqueta de identificación escrita en idioma español, y se colocará en la parte frontal de las mismas.

Las plaquetas de identificación deberán ser de material termoplástico rígido, laminado, específicamente acrílico, con un espesor aproximado de 3 mm, con los datos de identificación grabados en blanco sobre fondo negro.

Las dimensiones de las placas y plaquetas deberán ser elegidas de modo de acomodar todos los datos con letras de por lo menos 5 mm de altura. Las mismas deberán ser legibles y colocadas en posición fácilmente visible. No serán permitidas raspaduras o correcciones en las placas. Las placas y plaquetas deberán ser fijadas por medio de tornillos. No se aceptarán fijaciones por medio de soldadura o adhesivo.

El Proponente deberá someter a la aprobación de ENDE los diseños de las placas y plaquetas con los textos a ser grabados.

3.8.13 Componentes

3.8.13.1 Interruptor

Se instalarán interruptores de media tensión montados sobre carros extraíbles en las celdas de entrada de transformador y salida de alimentadores.

Deberán ser **interruptores intercambiables** entre las celdas del mismo tipo y capacidad, como las celdas de salida de alimentadores, celdas de entrada de transformador.

Deberá preverse que los carros para celdas del mismo nivel de tensión sean iguales a los efectos de permitir que los interruptores de mayor capacidad puedan montarse en todas las celdas, obedeciendo razones de reserva.

La extinción del arco se realizará en botellas de vació, no se aceptará, interruptores con botellas de vacío expuestas; cada interruptor tendrá un mecanismo de operación para las tres fases de resortes recargables apto para recierres trifásicos de acuerdo a las indicaciones de la norma **IEC 62271-100**.

Deberá ser capaz de realizar los ciclos O-0.3seg-CO-3min-CO y CO-15seg-CO según las indicaciones de la norma **IEC 62271-100**.

La procedencia de los interruptores deberá ser de marca reconocida y que ofrezcan las garantías requeridas.

El comando del interruptor se realizará a través de un relé de cierre y de apertura, debiendo preverse dispositivos anti bombeo.

El resorte será recargado mediante un motor de corriente continua de 125 Vcc que actuará automáticamente después de una operación de cierre. En caso de falla del motor o de su fuente de alimentación, deberá preverse la recarga manual del resorte y la operación manual.
Se implementará una lógica con relé de protección para medición del desgaste del interruptor y el interruptor deberá tener un contador de operaciones.
Todos los interruptores tendrán las siguientes posibilidades de comando:

- Comando eléctrico local.
- Comando eléctrico a distancia.
- Comando mecánico local (manual) o por lo menos desconexión, para casos de emergencia, al pie del propio interruptor, operable con este bajo tensión y carga.

En todos los casos las bobinas de cierre y apertura son para la tensión de comando de 125 Vcc.
El mando para comando mecánico local estará provisto de un indicador para señalar claramente la posición del mismo y será posible trabarlo a voluntad en la posición "abierto" y "cerrado".

El mecanismo de control de los interruptores deberá operar con voltaje de control de 125 Vcc. El interruptor será capaz de operar

satisfactoriamente cuando el voltaje de las bobinas de cierre y disparo, estén entre un rango de 85 % y 110 % del voltaje nominal.

Las distintas partes de los órganos de maniobra deberán ser de construcción robusta, cuidadosamente ajustadas. El diseño deberá ser tal que se evite el accionamiento indebido por vibraciones u otras causas.

El Interruptor asociado a la Celda no es para energizar o des energizar los condensadores, esta labor la hace el interruptor asociado al banco de condensadores de media tensión, que es suministrado por otro proveedor.

Los elementos auxiliares a instalar como mínimo serán:

- Indicador de posición del interruptor.
- Contador de maniobras blindado que podrá ser del tipo electromecánico y poseerá como mínimo 4 dígitos. Su puesta a cero deberá hacerse con facilidad.
- Contactos para señalización a distancia de anomalías de funcionamiento del interruptor, tiempo de neutralización y/o bloqueo, etc. y toda otra información que el Proponente considere necesaria. Estos contactos serán aptos para 125 Vcc, libres de potencial y totalmente cableados a bornera.
- Bornera de acometida para cables multifilares de interconexión de los circuitos auxiliares externos.

  No se conectará más de un hilo conductor de los citados cables por borne de la bornera. Esta especificación es válida también para eventuales borneras intermedias.

  En consecuencia deberán usarse borneras que, como accesorios propios, cuenten con puentes directos entre bornes para los casos en que así se necesite. La bornera será de tipo componible, es decir, deberá ser posible extraer un borne cualquiera sin que sea necesario mover los adyacentes ni mucho menos desarmar toda la tira o listón de bornes. Los tornillos deberán apretar sobre una plaquita de contacto y no sobre el cable directamente.

  Se dispondrán 10 % de borneras libres con un mínimo de 20 terminales.
- Conmutador "local-remoto" para selección del modo de operación. Cuando la llave selectora esté colocada en la posición "remoto", el mando eléctrico local será inoperable. Cuando esté en posición "local" será en cambio inoperable el mando eléctrico a distancia.
- Botoneras y/o llaves de cierre y apertura del interruptor para el comando eléctrico local.

- "Block" con 20 contactos auxiliares como mínimo, libres de potencial, totalmente cableados a bornera de la caja central.
  El "block" será entregado con 12 contactos "Normal abierto" repetidores de una posición del interruptor y los 12 restantes como "Normal cerrado" repetidores de una posición del interruptor. Se destaca que no se aceptarán contactos auxiliares inversores o sea con un punto de conexión común a 2 circuitos.

a) Ensayos de Tipo

Cada protocolo a incluir en la oferta, contendrá como mínimo, los resultados de los siguientes ensayos:

- Verificación de funcionamiento en condiciones nominales de tensión (máxima y mínima), corriente, frecuencia y equipado como en servicio (comando, recierre, etc.).
- Resistencia mecánica sobre 5000 maniobras de cierre-apertura.
- Potencia reactiva máxima que puede maniobrar el interruptor (a cos $\varphi = 0.2$ inductivo y capacitivo).
- Diez mil operaciones a corriente nominal con el análisis de duración de los contactos.
- Calentamiento de los circuitos principales.
- Calentamiento de los circuitos auxiliares.
- Medida de la resistencia del circuito principal.
- Cortocircuito en el que se especifiquen los resultados de datos solicitados en la Planilla de Datos Técnicos.
- Rigidez dieléctrica con onda de impulso.

Además deberán consignarse los procedimientos seguidos para la ejecución de los ensayos.

b) Ensayos de Recepción

Se realizarán como mínimo, sobre cada interruptor, los siguientes ensayos:

- Verificación del funcionamiento en las condiciones señaladas en la norma IEC 62271-100.
- Tiempo máximo de rearmado del sistema de accionamiento.
- Tiempo de cierre.
- Tiempo de apertura.
- Medida de la resistencia de los circuitos principales.
- Ensayo de rigidez dieléctrica a frecuencia industrial.
- Verificación de dimensiones.

- Pruebas de energía almacenada en el sistema. Ensayo de los dispositivos de comando, de alarmas y señalización.

3.8.13.2 Seccionadores de Puesta a Tierra.

En las celdas de alimentadores, se instalarán seccionadores de puesta a tierra comandados desde la parte posterior de la celda respectiva. Deberán tener los contactos auxiliares al menos de 4 NA + 4 NC, todos estos contactos serán del tipo secos, libres de potencial y eléctricamente independientes, requeridos para la indicación de posición y o enclavamientos, deberán ser capaces de operar con 125 Vcc, 5 A.

El enclavamiento debe evitar que los contactos principales de los interruptores puedan cerrarse si las cuchillas de puesta a tierra están cerradas y viceversa.

Los seccionadores de puesta a tierra deberán estar conectados sólidamente a tierra mediante barras de cobre rectangulares o trencillas de una sección no inferior a 70 mm^2.

Se deberán presentar los protocolos de ensayos dieléctricos y de funcionamiento.

a) Ensayos de Tipo

Cada protocolo a incluir en la oferta contendrá como mínimo, los resultados de los siguientes ensayos:

- Ensayos dieléctricos de impulso.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial.
- Compatibilidad Electromagnética
- Calentamiento en circuito principal.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Corriente de corta duración y corriente de pico admisible.
- Comportamiento en cortocircuito para seccionadores de puesta a tierra.
- Ensayos de comportamiento mecánico.
- Operación a las temperaturas límites.

Los Protocolos de las pruebas tipo realizadas a las Celdas de Media Tensión requeridas, serán realizados por un laboratorio externo debidamente certificado. También se deberá entregar para la evaluación de las ofertas protocolos de ensayos tipos de los siguientes equipos:

- Interruptores de potencia (según IEC62271-100)
- Seccionadores (según IEC 62271-102)

b) Ensayos de Recepción

Se informa al Proponente que, luego de montados los seccionadores por terceros, éstos efectuarán como mínimo, los siguientes ensayos, según la norma IEC 62271-102:

- Comportamiento mecánico.
- Control de circuitos eléctricos.
- Ensayos dieléctricos de circuitos auxiliares.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre el circuito principal.

3.8.13.3 Transformadores de Tensión

Deberán ser del tipo de aislación seca para interior y del tipo extraíble con protección de fusibles, montados en la Celda de Medición. Los núcleos secundarios de los PT´s, serán independientes.

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

Los transformadores de tensión deberán tener un diseño en el cual no haya exposición de parte viva en la extracción.

Para las celdas la tensión primaria deberá ser 24.9/√3 kV; la tensión secundaria será de 115/√3 V. La clase de precisión deberá ser 0.5 para medición y 3P para protección, la prestación de 30 VA y el factor de sobretensión de 1.2 de Un permanente y 1.5 de Un durante 30 segundos.

Deberá responder a los requerimientos de las normas IEC 61869-3 y la VDE 0414-9-3 en sus últimas versiones.

La temperatura en el cobre de los arrollamientos no excederá los 250 °C bajo condiciones de cortocircuito (para una temperatura inicial de 95 °C en el punto más caliente).

Los transformadores de tensión serán capaces de operar en las condiciones de sobretensión indicadas en las características técnicas

de estas especificaciones, sin sobrepasar las temperaturas admitidas por la norma IEC 61869-3 para este caso.

Los Transformadores de Tensión deberán contar con fusibles de protección de fácil extracción, sin ayuda de herramientas y sin que ofrezcan peligro alguno para el operador. Estos fusibles deberán estar dimensionados para las características de los transformadores de potencial a instalar, así como los niveles de cortocircuito detallados en este documento y se deberá proveer 3 unidades adicionales de repuesto.

Los circuitos secundarios deberán venir completamente cableados hasta las borneras, formando un sistema de tensión de medida trifásico de cuatro hilos conectado en estrella con neutro y deberán conectarse a las borneras mediante fichas conectables y una manguera flexible que faciliten las operaciones de extracción y conexión del equipo a las barras principales. Los circuitos secundarios, también deberán contar con un juego de fusibles de protección para el circuito principal.

a) Ensayos de Tipo:

Cada protocolo a incluir en la oferta contendrá como mínimo, los resultados de los siguientes ensayos realizados de acuerdo con la norma IEC 61869-3:

- **Ensayos generales:**

  Calentamiento.

  Ensayos dieléctricos de impulso.

- **Para secundarios de medición:**

  Determinación de errores de tensión y de fase.

b) Ensayos de Recepción:

Todas las unidades en recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica (como mínimo), definidos por la norma IEC 61869-3, como sigue:

- **Ensayos generales para todo tipo de transformadores:**

  Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario.

  Idem anterior para circuitos secundários.

  Medición de descargas parciales según la norma IEC 60270.

- **Para secundarios:**

  Determinación de errores de tensión y fase.

3.8.13.4 Transformadores de Corriente

Serán para uso interior aislados en resina sintética de dos núcleos multi relación.

Deberán poder conducir la corriente primaria nominal y la de rango extendido, durante un (1) minuto estando abierto el circuito secundario.

Los transformadores de protección serán utilizados con un sistema de protecciones ultrarrápido de estado sólido.

Los núcleos deberán ser del tipo bloque y estarán formados por láminas magnéticas de acero recocido de muy bajas pérdidas específicas.

Las láminas en cuestión no tendrán juntas y deberán ser cuidadosamente rebordeadas, especialmente en las aristas. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

Los arrollamientos serán de cobre, electrolítico de primera calidad.

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos.

En Celdas de 36 kV, para la medición se utilizarán transformadores de clase 0.5 y factor de seguridad 5 para medición; para protección se usarán transformadores de precisión 5P20, 15 VA. La clase de precisión deberá estar garantizada para la relación más baja.

a) Ensayos de Tipo

Cada protocolo a incluir en la oferta contendrá como mínimo, los resultados de los siguientes ensayos realizados de acuerdo con la norma IEC 61869-2.

- **Ensayos Generales:**

Corrientes de corta duración.

Calentamiento.

Tensión de impulso.

Medición de descargas parciales según la norma IEC 60270.

- **Para secundarios de medición**

Ensayo de precisión (error de corriente y de fase).

- **Para secundarios de protección:**

Ensayo de precisión (error de corriente y de fase).

Verificación de error compuesto.

b) Ensayos de Recepción

Todas las unidades en recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica (como mínimo), definidos por la norma IEC 61869-2, como sigue:

- **Ensayos generales:**

Verificación de marcación de bornes.

Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario.

Ídem al anterior para circuitos secundarios.

- **Para secundarios de medición:**

Verificación de error compuesto y levantamiento de la curva de saturación.

- **Ensayos adicionales:**

Verificación de dimensiones.

3.8.13.5 Barras

Las barras principales y las derivaciones serán de cobre electrolítico, serán dimensionadas teniendo en cuenta las corrientes nominales, indicadas en el acápite 2 Características Generales, del presente documento.

Las celdas de Media Tensión contarán con un sistema de barras simples, el conjunto de Celda-Barra deberá diseñarse de tal forma que permitan conexiones contiguas entre celdas y permitan expansiones futuras en las caras laterales; **la unión entre barras de celdas contiguas, debe ser mediante elementos como Busbar Partición.** En caso de ser necesarios, deberán preverse dispositivos

para compensación de la dilatación de las barras colectoras, efectuándose el estudio correspondiente para la totalidad de las celdas.

Las barras serán pintadas, individualizándose las fases con los colores a determinar por ENDE. Las barras, uniones y derivaciones de fase serán completamente aisladas en fábrica, al BIL especificado.

Las barras se diseñarán para las capacidades de transporte y cortocircuitos indicados, los soportes deberán considerar las expansiones de las mismas debido a los efectos térmicos por dichas corrientes, así como los esfuerzos dinámicos de un cortocircuito trifásico simétrico máximo.

La temperatura máxima de barras no deberá superar 70 °C para una temperatura ambiente de 35 °C.

3.8.13.6 Aisladores y Morsetería

Los aisladores a emplear serán de porcelana, y/o resinas sintéticas de alta calidad de la clase adecuada a la tensión de servicio del sistema y lo suficientemente rígidos como para poder soportar sin inconvenientes los esfuerzos electrodinámicos actuantes. Serán aptos para instalación interior.

La morsetería a emplear será de primera calidad, acorde con el tipo de barras a utilizar, empleándose conectores bimetálicos donde se presenten puntos de conexión entre conductores de cobre y aluminio y junta flexibles, entre barras y terminales.

3.8.13.7 Puestas a Tierra

Todas las partes metálicas sin tensión se conectarán a un colector de tierra que los recorrerá en toda su longitud y que estará formado por una platina rectangular de cobre de 200 mm2 de sección para celdas de Media Tensión.

Se proveerán las facilidades necesarias para conectar este colector a la malla general de Puesta a Tierra en varios puntos.

Las puertas de las celdas, los marcos metálicos de las mallas de protección y en general las uniones de distintas chapas metálicas a la

estructura por medio de cables extra flexibles de 50 mm2 de sección de cobre con terminales del mismo material plateado insertados en ambos extremos.

Todos los puntos de conexión utilizados para la puesta a tierra de las distintas partes componentes, se harán a través de pernos soldados a la estructura con la finalidad de asegurar una perfecta continuidad eléctrica.

3.8.13.8 Relés de protección de celdas

Las Celdas de alimentador serán provistas con IEDs (Intelligent Electronic Devices) apropiados para alimentadores primarios en Media Tensión, con las funciones de control y protección.

Todos los relés a instalarse con el fin de proteger el equipamiento serán del tipo digital, con pantalla LCD, teclas de navegación y tecla o llave local/remoto para realizar el control de un interruptor. Contarán mínimamente con los siguientes protocolos de comunicación: IEC 61850 y SNMP. Tendrán al menos un puerto de Ethernet óptico para ser integrados al SAS de la subestación, a través de un switch que será instalado dentro de una de las celdas de Media Tensión.

Contaran con la cantidad suficiente de entradas binarias y salidas digitales, para cumplir con los requerimientos de la ingeniería de detalle.

Recibirán la sincronización horaria por protocolo SNTP desde el reloj GPS de las subestación.
Deberán ser inmunes a interferencias electromagnéticas de acuerdo con la norma IEC 60255-27.

Serán capaces de soportar tensiones de prueba de aislamiento de 2 kV, 50 Hz durante 1 minuto, de impulso de 5 kV, 1.2/50 μs 0.5 Joules y de prueba de interferencia de 1.5 kV, 1 MHz de acuerdo con la norma IEC 60255-1 y 60255-27.

Deberán estar alojados en cajas robustas para montaje en tableros y poseer un grado de protección estanca IP50 de acuerdo con la norma IEC 60529.

	Los relés de protección deberán contar al menos, con las siguientes funciones de protección: • Protección de Sobrecorriente de fases 50/51, con características de tiempo inverso (curvas IEC) y tiempo definido. • Protección de Sobrecorriente de neutro 50/51N. con características de tiempo inverso (curvas IEC) y tiempo definido. • Función de reconexión 79. • Protección de fallo interruptor 50BF • Protección de sobre y sub tensión 27 y 59 • Protección de sobre y sub frecuencia y gradiente de frecuencia 81O y 81U Se realizarán los siguientes ensayos de recepción de relés de acuerdo con la norma IEC 60255: • Verificación de la operación y precisión. • Verificación de tiempos de operación para determinación de errores. • Verificación de aislación. • Verificación de compatibilidad electromagnética. Se requerirán los protocolos de ensayo de los siguientes ensayos de tipo, de acuerdo con la norma IEC 60255: • Verificación de requerimientos térmicos • Verificación de requerimientos mecánicos Las Celdas de Entrada de Transformador y Celda Acopladora de Barras deberán contar con un relé 86 (biestable) de bloqueo, que disparará al interruptor y también impedirá el cierre. Se deberá incorporar un sistema óptico y por corriente, para detección del arco, que recorra todos los cubículos de todas las celdas, de manera que la detección sea a lo largo del recorrido de la fibra óptica y no exista actuación ante fuentes de luz externas. Se deberán enviar con la oferta catálogos y esquemas que expliquen el funcionamiento de este dispositivo. Se debe considerar que la celda de medición y remonte no cuenta con relé de protección, por lo tanto se debe suministrar un relé que tenga 3 sensores ópticos de arco adicionales a los ya requeridos para proteger su celda y las celdas mencionadas.	

Se instalará en las celdas detectores de arco mediante fibra óptica, estos detectores emitirán la señal de disparo al relé 86 de las celdas de entrada.

Se deberán incluir señalización de presencia de tensión, en los compartimentos de ingreso de cables.

En las celdas donde se instalarán IEDs, deberá incluirse un bloque de pruebas.

Además como parte del suministro de las celdas de Media Tensión se debe incluir un bloque de pruebas.

3.8.13.9 Switch para integración de los relés de celdas

Para la integración de los relés que serán instalados en las celdas de Media Tensión, al SAS de la subestación (ya existente), se realizará mediante un switch del tipo industrial que está instalado dentro de una celda de Media Tensión de cada subestación.

Todos los relés se conectarán con este switch a través de patch cord de fibra óptica, que deben estar incluidos en el suministro, para una conexión estrella entre el switch y los relés de protección.

3.8.13.10 Cableado Interno y Acceso de Cables a las Celdas

3.8.13.10.1 Cableado Interno

Las conexiones internas en los compartimientos de Baja Tensión y/o aparatos se realizarán con cable de cobre con aislación de PVC para 1000 V, del tipo anti llama.

Los conductores serán de una sección adecuada a la utilización prevista en cada caso. El Proponente tendrá en cuenta el correcto dimensionamiento de dichos conductores de acuerdo con su equipamiento, y si dichas secciones resultan sub dimensionadas el costo de cambio de sección será de su exclusiva responsabilidad no teniendo que reconocer ENDE ningún incremento de costos unitarios, ni totales.

Sus extremos estarán dotados de terminales apropiados para ser conectados a los bornes de los aparatos y a la bornera de cada panel. No se admitirá la conexión sin el terminal correspondiente.

Para las conexiones sometidas a flexión se deberá utilizar cable del tipo extra flexible.
Para la protección de los cables en el interior de los compartimientos, se emplearán conductos plásticos con tapa y orificios laterales para las derivaciones y acometidas a aparatos. En los armarios que se encuentran bajo alta tensión, los conductos serán metálicos o se empleará caño de hierro semipesado y accesorios.

Los conductores deberán ser individualizados en sus extremos por medio de anillos de plástico numerados o etiquetas impresas adecuadas, en correspondencia con el esquema eléctrico de conexionado interno aprobado. Las marcas deben asegurar su inalterabilidad y no permitir desprendimientos involuntarios. El tipo de marcación será origen-destino.

No se aceptará, bajo ningún concepto la conexión de más de un cable por borne, ni las conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble.

ENDE aprobará el tipo, sección, características y calidad del cableado interno utilizado en los distintos tableros empleados.

3.8.13.10.2 Acceso de Cables a las Celdas

Para las celdas de Media Tensión, los cables de Baja Tensión, recorrerán el conjunto de celdas por la parte superior al compartimiento de Baja Tensión, mediante un cable canal metálico de mínimamente 30 cm de ancho, mismo que en las 2 celdas laterales (derecha e izquierda) descenderá hasta nivel de piso para el ingreso de cables.

Los cables de potencia ingresarán por la parte inferior, estos cables provendrán de canales que corren por debajo de aquellos y/o falsos pisos.

Deberán proveerse facilidades para poder asegurar los cables, evitando que los mismos "cuelguen" de la bornera.

El acceso a las celdas deberá estar cerrado mediante una chapa desmontable que evite el ingreso de insectos y/o roedores y soporte el peso de una persona.

Los compartimientos de baja tensión serán cerrados por los cuatros costados y deberán poseer puertas de acceso por su parte delantera. Cada tablero debe incluir mímico, instrumental y llaves en forma embutida.

3.8.13.10.3 Calefacción de celdas.

En general se equiparán con termo resistencias de calefacción.

En cada uno de los recintos componentes de estos conjuntos se dispondrán termo resistencias protegidas del valor adecuado al volumen, forma y ubicación del recinto a calentar, alimentadas en 220 Vac, las cuales se ubicarán adecuadamente a fin de evitar condensación.

Para control de las mismas se contará a su vez con higrostatos/termostatos que permitan seleccionar entre -5 y 20 °C.

3.8.13.10.4 Mímico de celdas

Las celdas tendrán sobre el frente de las mismas un diagrama mímico integrado para todas las celdas, que indicará para cada tipo de celda su función específica y de conjunto.

3.9 Accesorios

El fabricante para cada Tipo de Celda, cotizará y suministrará repuestos indicados en las hojas de especificaciones técnicas y otros considerados de similar importancia, para los propósitos de montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento de las celdas. A continuación, se indica la lista de estos accesorios:

3.9.1 Conjunto de accesorios estándar para equipos de celda

a) Manivelas para cargado del sistema de accionamiento de interruptor.
b) Varillas para accionamiento ON/OFF de botones.
c) Palanca manual de fuerza para carro extraíble.
d) Palanca manual para seccionador de puesta a tierra.
e) Palanca manual de fuerza para Transformadores de potencial.

f) Socket llave para compartimientos de Alta y Baja Tensión.

g) Manuales de instalación, operación y mantenimiento.

3.10 Ensayos en Fábrica.

Los ensayos a realizar sobre cada conjunto deberán cumplir con los indicados en las normas IEC correspondientes, siendo como mínimo:

- Verificaciones dimensionales y mecánicas.
- Verificaciones dieléctricas a frecuencia industrial.
- Pruebas de calentamiento.
- Verificaciones de funcionalidad.

Se deberá presentar los protocolos de ensayos de tipo que demuestren explícitamente el cumplimiento de la condición de celdas "tipo anti arco" ante cortocircuitos internos.

3.11 Misceláneas

3.11.1 Acondicionamiento para el transporte.

Además de los recaudos que a continuación se detallan, vale lo prescripto en el numeral 15 Embalaje, almacenaje y transporte de las Especificaciones técnicas.

- El instrumental de medición, relés de protección, interruptor y todo otro material frágil serán embalados por separado, junto con las correspondientes indicaciones para su montaje en Obra.
- Los pernos necesarios para el ensamble en Obra de las distintas celdas que forman cada conjunto será provista por el Proponente convenientemente clasificada y embalada. Se deberán suministrar 10% más de pernos, arandelas y tuercas de cada tipo.
- Con la entrega se adjuntarán las correspondientes indicaciones para izaje en la carga y descarga.

3.11.2 Información técnica adicional

El Proponente adjudicado antes de la firma de contrato presentará: planos, esquemas, diagramas, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados y todos aquellos detalles y descripciones que permitan apreciar la calidad del equipamiento ofrecido.

Deberán preverse como mínimo las siguientes alarmas básicas, aplicadas de acuerdo a la provisión:

1) Celdas Salida de Alimentadores, Medición y Remonte

- Protección con fallas.

- Recierre bloqueado.
- Actuación protección de sobrepresión.
- Falta de tensión de comando Alimentadores.
- Disparo por máxima corriente Alimentadores.
- Disparo por tierra alimentadores.
- Falta de tensión de medición celda.
- Falta de tensión de cargado de resorte.

2) Generales

- Falta de tensión Serv. Aux. C.A.
- Falta de tensión C.A. alarmas.
- Falta de tensión de C.C.
- Falta de tensión de señalización.
- Falta de tensión de C.C. de alarmas.
- Polo de batería a tierra (+)
- Polo de batería a tierra (-)

4. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Se consideran Documentos de Proyecto en la medida que se produzcan y sean aprobados por ENDE: plan de fabricación y montaje, programa de inspección, programa de ensayos, planos, listas de materiales, memorias de cálculo, notas técnicas, planos de transporte, manual de montaje, manual de operación y mantenimiento, catálogos, gráficos, tablas, manual de almacenamiento y manipuleo, y todo otro documento necesario para el proyecto, fabricación, instalación, montaje, ensayos, pruebas, operación y mantenimiento de los equipos.

El Proponente deberá cumplir con todas las condiciones y vigencia de estos documentos.

4.1 Plan de Fabricación.

El Proponente adjudicado deberá preparar y someter a la aprobación de ENDE un Plan de Fabricación de equipos detallado que deberá estar, de acuerdo al programa de trabajos previsto en la Oferta.

4.2 Planos

Los planos de uso frecuente tales como curvas, gráficos u otros que tengan por finalidad la obtención de datos directamente de los planos deberán ser ejecutados en AUTOCAD. Todas las revisiones de los

planos deberán aparecer señaladas, por número o letra, fecha y tema, en espacio conveniente en el propio plano, debiéndose también identificar la parte revisada. Todos los diagramas esquemáticos y unifilares, preparados en relación con la provisión, deberán tener sus símbolos, preferentemente de acuerdo con la norma IEC 60617. Los planos de disposición general de cada equipo deberán indicar las dimensiones básicas en tres proyecciones y en los cuales se destacarán los pesos, puntos de apoyo, los centros de gravedad, esfuerzos necesarios para su traslación, esfuerzos máximos aplicables sobre los aisladores pasantes en todos los sentidos y demás características necesarias.

Las tolerancias de fabricación y de montaje, tanto para dimensiones lineales como angulares, deberán constar obligatoriamente en los planos y deberán ser normalizadas.
Para la rugosidad de las superficies mecanizadas deberán ser consideradas las definiciones de la norma **ANSI B46.1-2002**, utilizando la simbología definida en la norma **ANSI Y14.36M-1996(R2002).**

El torque a ser aplicado a los pernos durante el montaje, deberá ser claramente indicado en los planos.

Los planos deberán indicar las soldaduras.

El plano de disposición general deberá tener identificado cada conjunto parcial a través del respectivo número de su plano de conjunto.

4.3 Lista de Materiales.

Para cada conjunto parcial del equipo que figure en los planos, deberá elaborarse una lista de materiales.

Esta lista deberá contener:

- Descripción completa del material aplicado.
- Cantidad (peso, dimensiones, etc.) por pieza y/o conjunto.
- Nombre, marca y/o código comercial del material.
- Referencia, fabricante, catálogo, folleto, etc.
- Plano y el ítem del mismo en el cual es aplicable.

Las cantidades indicadas en las listas de materiales deberán ser netas, sin adición por pérdidas. El Proponente será responsable por la provisión de los materiales en las cantidades necesarias para la instalación y funcionamiento del objeto de la provisión, considerando pérdidas, sustituciones, etc.

4.4 Memorias de Cálculo.

Las memorias de cálculo deberán indicar, a través de croquis, para cada elemento del equipo, los esfuerzos externos activos y reactivos, esfuerzos internos solicitantes y resistentes y deberán presentar las verificaciones de vibraciones, pandeo y estabilidad de las estructuras, etc. Deberán presentar también, cuando sean aplicables, diagramas, curvas, gráficos, etc., con valores numéricos.

Todas las normas y bibliografías aplicadas referentes a fórmulas, métodos de cálculo, etc., deberán ser indicadas a través de su nombre, sigla, numeral, edición, entidad o editor y página.

ENDE a su criterio podrá solicitar al Proponente, una copia de las normas empleadas.

4.5 Notas Técnicas.

En los casos que correspondan, se deberán elaborar notas técnicas que provean informaciones relativas a los siguientes ítems:

b) Torque

Deberán ser incluidas instrucciones completas para la aplicación de torques en las uniones vinculadas por elementos roscados si fuera necesario, haciendo referencia a los planos correspondientes.

c) Esquemas de limpieza, pintado o protección.

Deberán ser indicados los procedimientos adoptados para cada pieza, teniendo en cuenta los siguientes casos:

6. Piezas o superficies que no serán pintadas, indicar el tipo y especificación de la protección a ser adoptada.
7. Piezas o superficies que serán pintadas, indicar los métodos de limpieza y los esquemas de pintado (pintura de base y determinación) así como las siguientes informaciones:
   - Nombre del fabricante y especificación de la pintura base.
   - Nombre del fabricante y especificación de la pintura terminación.

- Condiciones de temperatura, humedad y métodos de aplicación de la pintura.
- Intervalo entre capas y tiempo de secado de la pintura.
- Espesor de la película seca (pintura de base).
- Espesor de la película seca (pintura de base más terminación).
- Grado de adherencia mínima garantizado.

8. Si el proceso de pintado incluye pintura de terminación aplicada en la fábrica, indicar los procedimientos para ejecución de retoques en la Obra.
9. Piezas a ser totalmente pintadas en la Obra, indicar los métodos de limpieza y protección para el transporte.
10. Embalaje: Deberá ser provista una descripción breve sobre el embalaje para cada conjunto parcial del equipo, dando las características y el tipo de embalaje, esto es, material, protección contra la humedad e intemperie, protección contra golpes durante el transporte, protección de las superficies, protección de los extremos y cuidados a ser tomados durante el transporte y el almacenaje.

4.6 Planos de Transporte.

Los planos de transporte deberán proveer todos los datos relativos al transporte, tales como: dimensiones principales, embalajes, peso bruto, peso neto, punto de suspensión, punto de apoyo, centro de gravedad, cuidados especiales a ser tomados durante el transporte, descarga, etc.

Para piezas especiales o de grandes dimensiones deberán ser provistos planos o croquis con detalle de apoyo y fijación en los vehículos de transporte.

Para piezas protegidas por embalajes será permitida la presentación de un listado con los datos necesarios para el transporte.

Los planos deberán presentar las piezas con dos vistas o en perspectiva.

4.7 Manual de Montaje y Manual de Operación y Mantenimiento.

a) Generalidades

El Manual de Montaje y el Manual de Operación y Mantenimiento, deberán ser armados con cubiertas resistentes al manipuleo y revestidos de material plástico impermeable.

La cubierta del Manual deberá contener la siguiente información:

- Nombre de ENDE.
- Nombre del equipo (y su ubicación dentro de la obra, cuando sea aplicable).

b) Manual de Montaje

El Manual de Montaje deberá ser completo y detallado de modo de definir perfectamente las etapas de montaje de cada equipo.

El Manual deberá contener como mínimo:

- Todos los procedimientos y precauciones a ser observados.
- Lista detallada de todos los equipos, herramientas, materiales e instrumentos de medición necesarios para el montaje en la Obra.
- Indicaciones de huelgos, tolerancias de montaje, torques de apriete de pernos, etc.
- Potencia, frecuencia y ajuste de los aparatos e instrumentos eléctricos.
- Planos mostrando claramente todas las marcas y secuencias de montaje.
- Planos de cableado interno de los circuitos eléctricos.
- Planos de conjunto, fotografías y planos de equipos principales.
- Instrucciones detalladas del manipuleo de cada pieza e indicaciones sobre las condiciones y precauciones a tener en cuenta durante el almacenaje.
- Instrucciones para pruebas especiales a ser realizadas durante el montaje.
- Otros detalles importantes del montaje.

c) Manual de Operación y Mantenimiento.

El Manual de Operación y Mantenimiento deberá contener descripciones e instrucciones complementarias y pormenorizadas que definan perfectamente todas las fases de operación, así como los procesos y métodos de mantenimiento y reparación de los equipos, teniendo en cuenta siempre la máxima seguridad del personal y el buen desempeño del equipo.

Este Manual deberá ser completo y detallado, de modo de definir perfectamente las fases para operación y retiro del equipo del servicio, así como para permitir cualquier reparación.

El Manual deberá suministrar todas las informaciones necesarias para la compra de piezas de repuesto.

Las partes del Manual de Operación y Mantenimiento serán clasificadas en la secuencia que se indica a continuación:

- Título
- Índice
- Parte I - Operación
- Parte II - Mantenimiento
- Parte III - Piezas de Repuestos
- Publicaciones afines
- Perspectivas, plantas en escala, esquemas, planos de conjunto, fotografías o planos de equipos principales, deberán ser colocados en la parte final del respectivo Manual.

d) Parte I - Operación

- **Descripción general.**

Deberá ser suministrada una descripción general de todo el equipo, comprendiendo los principios generales y las características especiales y particulares del mismo.

- **Especificaciones de operación.**

Deberán ser suministradas las especificaciones de operación para todo el equipamiento, con indicación de las características principales y las variaciones toleradas.

- **Instrucciones de puesta en servicio**

Deberán ser suministradas instrucciones completas y detalladas para la puesta en servicio del equipamiento con indicación de las operaciones a ser realizadas sucesivamente.

Deberán ser mencionadas y resaltadas las precauciones a ser adoptadas y los puntos críticos a ser observados.

- **Instrucciones para el funcionamiento.**

Deberán ser suministradas instrucciones completas y detalladas para el funcionamiento de todo el equipamiento entregado. Estas instrucciones comprenderán las precauciones a ser observadas.

- **Características**

Deberán ser suministradas las características de todos los equipos y conjuntos de acuerdo con las normas técnicas aplicables.

- **Curvas**

Las curvas características con parámetros tales como capacidad de carga contra temperatura, y otras que comprendan potencia, rendimiento, tiempo, etc.; serán suministradas cuando fueran especificadas o cuando sea necesario suministrarlas para la determinación de las características del equipo considerado.

- **Ensayos e Informes de Ensayos.**

Deberán ser incluidos los informes de los ensayos efectuados en la fábrica, así como los de prototipo cuando fuera el caso. Después de los ensayos en la Obra, el Proponente suministrará las copias de los informes necesarios para completar el Manual.

Deberán ser utilizados planos, esquemas o fotografías que faciliten la comprensión y la claridad de los informes de ensayos.

ENDE podrá a voluntad efectuar por si misma o mediante terceros la inspección del control de calidad de los materiales y equipos, verificando la realización y los resultados de las pruebas y ensayos especificados en las normas que correspondan en cada caso. Asimismo, podrán efectuar por medio de terceros, pruebas adicionales de tipo en laboratorios elegidos a su voluntad. Los costos ocasionados a esta última actividad no deben ser incluidos en la oferta.

e) Parte II - Mantenimiento

Esta parte deberá contener:

- **Instrucciones para desmontaje y posterior montaje.**

Deberán ser suministradas instrucciones completas y detalladas para el desmontaje del equipo entregado, con indicaciones del procedimiento a seguir y la rutina completa.

Al final de los ítems de instrucciones de desmontaje de cada conjunto parcial de un equipo, se deberá hacer referencia a los procesos descriptos en el Manual de Montaje, identificando el capítulo y los ítems correspondientes del mismo.

Se destacarán los cuidados especiales y las precauciones a ser tomadas en cuenta. Se indicarán los torques de apriete de pernos que formen parte de montajes especiales, etc.

- **Instrucciones para mantenimiento.**

Deberán ser suministradas las instrucciones de mantenimiento completas y pormenorizadas referentes a todo el equipo entregado, comprendiendo las instrucciones de mantenimiento preventivo y las informaciones para lubricación, así como el programa que indique las paradas y las verificaciones a ser realizadas después de los diversos períodos de funcionamiento. Se elaborará en forma de cuadro un plan general de lubricación del equipo, en el cual estarán citadas todas las informaciones relativas a los lubricantes, intervalos de aplicación, frecuencia de calibraciones y otras informaciones.

Deberán ser parte de esas instrucciones, la indicación de las herramientas especiales necesarias y su descripción sumaria, cuando una buena comprensión de las mismas lo exija.

- **Regulación – Tolerancias y Datos.**

Para todo el equipamiento se deberán suministrar, en forma de cuadros, datos referentes a la regulación de los instrumentos, a las señales de alarma o de parada, los márgenes de funcionamiento y las regulaciones necesarias para un funcionamiento correcto. Para todos los equipos y/o conjuntos, serán igualmente suministradas, en forma de tabla, las condiciones de funcionamiento, tales como temperatura, presión, caudal, etc. Los datos mencionados constarán en dos títulos: "Recomendados" y "Reales". Los datos recomendados deberán evidenciar las variaciones toleradas; los datos reales serán registrados después de la instalación y los ensayos.

f) Parte III - Piezas de Repuesto

Esta parte contendrá:

- **Planos y Listas de Piezas de Repuesto.**

Con el objeto de facilitar la adquisición de las piezas de repuesto que servirán para sustituir los componentes dañados, el Proponente deberá suministrar planos en escala conveniente, que representarán los conjuntos y subconjuntos de montajes mecánicos y/o eléctricos, en los cuales sean perfectamente visibles las piezas que lo componen.

En esta parte se deberá utilizar al máximo despieces en perspectiva.

En esos planos y despieces en perspectiva, cada pieza deberá ser convenientemente numerada.

A cada plano o despiece en perspectiva le deberá corresponder una lista específica, que deberá contener las siguientes informaciones:

9) Numeración idéntica a la del plano o despiece en perspectiva.
10) Nombre de la pieza.
11) Número del plano de ejecución, cuando la pieza fuera fabricada por el Proponente.
12) Número de catálogo, cuando la pieza fuera adquirida a terceros.
13) Fabricante.
14) Cantidad por conjunto o subconjunto representado.
15) Cantidad total para cada equipo.
16) Observaciones.

- **Instrucciones para la Compra de Piezas de Repuesto.**

La oferta para las piezas de repuesto, debe ser cotizada aparte de la oferta de las Celdas, utilizando como mínimo las informaciones mencionadas.

Las piezas que necesiten de cuidados especiales en su mantenimiento o almacenaje, serán descritas con la mención de las respectivas recomendaciones.

g) Lista de Piezas de Repuesto incluidos en la Provisión.

Se deberá incluir también en esta parte del manual, la lista de piezas de repuesto que forman parte de la provisión del equipo.

- **Publicaciones sobre los componentes no fabricados por el Proponente.**

Cuando existan publicaciones sobre componentes no fabricados por el Proponente, las mismas deberán ser colocadas en esta parte.

Las secciones o ítems no aplicables de estas publicaciones, deberán ser debidamente marcados e identificados por la expresión "No Aplicables".

4.8 Programa de Inspección

El Proponente deberá entregar un Programa Básico de Inspección de cada suministro, conforme a los plazos estipulados.

Anexo a este programa se discriminarán, para los diversos ítems, su identificación, lugar de fabricación y plazo previsto para la inspección.

4.9 Catálogos

Para cada componente de fabricación seriada incorporado a la provisión, se deberán proveer catálogos y/o informaciones completas, incluyendo hojas de datos y de aplicación, que deberán ser mencionadas en los planos y en las listas de materiales en los cuales aparezcan.

4.10 Gráficos y Tablas

Los gráficos y tablas deberán ser presentados con la identificación de su procedencia. En caso que no sean de autoría del Proponente pero destinados al uso frecuente, con la finalidad de obtención de datos directamente de los gráficos, deberán ser presentados en copia reproducible.

5. APROBACIÓN DE DOCUMENTOS

El Proponente deberá someter a aprobación de ENDE, todos los Documentos de Proyecto pertinentes conforme a los plazos establecidos más adelante. Estos deberán incluir como mínimo, Planos y Notas Técnicas de los conjuntos, de los subconjuntos y de los detalles necesarios para el análisis del proyecto, inspección, montaje, operación y mantenimiento, así como las respectivas Listas de Materiales y las Memorias de Cálculo correspondientes.

La aprobación por ENDE de los Documentos de Proyecto, enviados por el Proponente y/o sub proveedores, no exime al Proponente de cumplir todas las obligaciones contractuales y no lo exime de cualquier responsabilidad relativa a la provisión.

Cualquier servicio de aprovisionamiento y/o fabricación efectuado antes que ENDE emita el parecer favorable a los Documentos de Proyecto correspondientes, correrá el riesgo de pérdida parcial o total

	y todas las implicaciones provenientes de ello serán de responsabilidad del Proponente. **a) Documentos de Proyecto a ser Sometidos a Aprobación.** Los Documentos de Proyecto a ser presentados por el Proponente para la aprobación de ENDE deberán incluir: Plan de Fabricación **b) Diagramas de cargas** Los cuales deberán señalar todos los puntos que deban ser capaces de soportar el peso total del equipo, ya sea a través de sus ruedas o de los puntos de apoyo para los criques o gatos hidráulicos para el levantamiento del mismo. **c) Planos de conjunto** En escala apropiada, mostrando la relación entre los componentes del equipo, sus accesorios y obras civiles. **d) Planos de detalles** En escala apropiada, conteniendo todas las informaciones necesarias para fabricación y/o montaje. **e) Planos de piezas de repuesto** De acuerdo a los repuestos solicitados **f) Planos eléctricos y diagramas** Conteniendo todos los detalles relativos a los equipos eléctricos, incluyendo diagramas unifilares, de bloques, esquemas trifilares, de cableado interno, de interconexión y curvas características. **g) Planos de montaje** Conteniendo todos los detalles e informaciones necesarias para la instalación y montaje del equipo. **h) Planos de transporte** Conforme a lo descrito en las exigencias de transporte. **i) Listas de materiales** Conforme a lo descrito en las listas respectivas **j) Lista de piezas de repuesto** Conteniendo el listado completo con su descripción, número de catálogo e ilustración. La lista deberá incluir todos los componentes, inclusive los de sub-proveedores, e indicar instrucciones detalladas para su compra. **k) Memorias de Cálculo** Según corresponda **l) Notas Técnicas**	

Según corresponda.

m) Diagramas de Flujo para el sistema de refrigeración.

n) Manual de Montaje

Según normas.

o) Manual de Operación y Mantenimiento

Según normas.

p) Programa de Inspección

De acuerdo a un cronograma de producción.

5.1 Rutina para la Aprobación de los Documentos del Proyecto.

Los Planos, Listas de Materiales, Notas Técnicas y Memorias de Cálculo correspondientes a conjuntos parciales de temas específicos relacionados entre sí, deberán ser presentados simultáneamente para la aprobación de ENDE.

Considerando que el Plan de Fabricación sea cumplido puntualmente, ENDE dispondrá de hasta treinta (30) días calendario para el análisis de cada envío.

Todos los Documentos de Proyecto, sometidos a la revisión de ENDE, deberán ser enviados mediante correo electrónico.

Estos Documentos de Proyecto, después del examen de ENDE, recibirán uno de los siguientes tipos de calificación:

Código	Descripción
1	Aceptado
2	Aceptado con observaciones
3	Rechazada (por ser defectuosa o técnicamente inaceptable).

Una (1) copia de cada documento calificado será devuelta al Proponente sin observaciones para el caso de aprobación Código 1 y con las observaciones que hubiere merecido para los restantes casos.

El Proponente podrá consultar a ENDE anticipadamente sobre aspectos y directivas generales con la finalidad de facilitar la aprobación de la documentación técnica.

a) Plazo para consideración de documentación por ENDE.

ENDE se reserva un plazo de diez (10) días calendario para el estudio, calificación y devolución al Proponente de la documentación técnica presentada.

Este plazo deberá medirse entre la fecha de presentación y la fecha de devolución de la documentación al Proponente.

El concepto de tales fechas es el siguiente:

- De presentación: La que se registre como ingreso en recepción de ENDE.
- De devolución: La entrega al representante técnico del Proponente de la documentación calificada por ENDE.

Como constancia, ENDE retendrá copia de la nota de devolución debidamente firmada y fechada por el representante técnico del Proponente.

En caso de no cumplir ENDE con el plazo mencionado de diez (10) días calendario, el Proponente no deberá considerar aprobada la documentación técnica presentada. En cambio, tendrá derecho a reclamar ampliación en el plazo de entrega de las obras.

Dicha ampliación de plazos será días calendario, en proporción a la real incidencia que la mora pudiera producir en el cumplimiento del cronograma de obra.

b) Plazos para corrección de documentación por el Proponente.

En el caso de que la documentación contenga las opciones Aceptado Con Observaciones y/o Rechazado, el Proveedor debe realizar las modificaciones indicadas y remitir a ENDE la documentación correspondiente para una nueva revisión otorgándole diez (10) días calendarios adicionales.

Será por cuenta y riesgo del Proveedor cualquier trabajo que ejecute antes de recibir los planos aprobados por ENDE Corporación Esta aprobación no releva al Proveedor del cumplimiento de las especificaciones y de lo estipulado en el Contrato.

La aceptación de cualquier documento no exime al Proveedor de plena responsabilidad en cuanto al funcionamiento correcto de los equipos, y a la obligación de suministrar el producto de acuerdo con las exigencias técnicas.

c) Documentos Finales.

Después de la confirmación por parte de ENDE que un conjunto de Planos, Notas Técnicas de Ejecución, Listas de Materiales y Memorias de Cálculo fue APROBADO, este conjunto será considerado como definitivo. El Proponente enviará a ENDE un conjunto de cuatro (4) copias impresas y dos (2) copias en archivo magnético (AUTOCAD) de los planos definitivos, esto incluye los planos suministrado por la ENDE con todas las correcciones hecha por el fabricante (As Built).

Después de la confirmación por parte de ENDE que los borradores de los Manuales de Montaje y de Operación y Mantenimiento fueron APROBADOS, el Proponente preparará y proveerá tres (3) copias de cada manual que será considerado definitivo. Los manuales definitivos deberán estar en exacta conformidad con los borradores que recibieran calificación favorable y serán entregados a ENDE en el plazo estipulado.

6. PLAZOS DE ENTREGA DE LOS DOCUMENTOS DE PROYECTO.

El cumplimiento del plazo de las actividades de presentación será de entera responsabilidad del Proponente, en tanto que el de análisis será de responsabilidad de ENDE.

Las fechas oficiales de presentación y análisis deberán ser las de recepción de los documentos. Los plazos para análisis serán contados a partir de esta fecha.

En caso de atraso del Proponente en el cumplimiento de los plazos de presentación aquí determinados, que son responsabilidad del mismo, un tercio (⅓) de dicho tiempo de atraso será incrementado al plazo normal para el análisis de ENDE y todas las consecuencias contractuales serán soportadas por el Proponente.

La mora en la entrega de la documentación no dará lugar a prórroga del plazo de ejecución de las obras y no justificará la dilatación en el

comienzo de los trabajos, siendo de responsabilidad del Proponente todos aquellos perjuicios o atrasos de obra que pudieran ocurrir.

6.1 Plan de Fabricación.

- **Presentación**

Treinta (30) días después de la firma del contrato.

- **Análisis**

Treinta (30) días a partir de la fecha de presentación.

6.2 Programa de Inspección.

- **Presentación**

Sesenta (60) días después de la firma del contrato.

- **Análisis**

Treinta (30) días a partir de la fecha de presentación.

6.3 Planos, Listas de Materiales, Memorias de Cálculo y Notas Técnicas.

- **Presentación de las copias.**

Los conjuntos parciales, integrantes del proyecto ejecutivo de cada equipo deberán ser sucesivamente presentados en intervalos mínimos de veinte (20) días, dentro del plazo previsto por el Proponente para la presentación de todo el proyecto e indicado en la lista de los Documentos de Proyecto.

- **Análisis de las copias.**

Treinta (30) días a partir de las respectivas fechas de presentación.

- **Presentación de los planos definitivos**

Treinta (30) días después de la aprobación para la ejecución de cada conjunto parcial relacionado con Ingeniería Civil.
Treinta (30) días después de la entrega en fábrica de la primera unidad del equipo correspondiente, para los demás planos.

6.4 Planos de Transporte.

- **Presentación de las copias**

Noventa (90) días antes de la fecha de entrega en fábrica de la primera unidad del equipo correspondiente.

- **Análisis de las copias**

Treinta (30) días a partir de la fecha de presentación.

6.5 Manual de Montaje.

- **Presentación del borrador**

Sesenta (60) días antes de la fecha de entrega en fábrica del primer conjunto parcial.

- **Análisis del borrador**

Sesenta (60) días a partir de la fecha de presentación.

- **Presentación del manual definitivo**

Treinta (30) días después de recibir la aprobación de ENDE Corporación.

6.6 Manual de Operación y Mantenimiento.

- **Presentación del borrador**

Treinta (30) días antes de la fecha de entrega en fábrica de la primera unidad del equipo correspondiente.

- **Análisis del borrador**

Sesenta (60) días a partir de la fecha de presentación.

- **Presentación del manual definitivo**

Treinta (30) días después de recibir la aprobación de ENDE.

6.7 Memorias de Cálculo Definitivas y Notas Técnicas Definitivas

- **Presentación**

Treinta (30) días después de la fecha de entrega en fábrica de la primera unidad del equipo correspondiente.

7. IDIOMAS

Todos los Documentos de Proyecto, incluyendo correspondencias, agendas, actas de reunión, normas, certificados, informes de ensayos e inspecciones, etc., deberán ser escritos en idioma español salvo documentos de diseño que podrán ser en inglés.

8. IDENTIFICACIÓN

Todos los Documentos de Proyecto deberán tener una leyenda donde se leerá claramente, entre otras, las siguientes informaciones:

a) ENDE Corporación.
b) SUBESTACIÓN "SAN JULIÁN" Y SUBESTACIÓN "EL DORADO", EN 24.9 kV.
c) Número de Contrato de Suministro.
d) Número del documento y revisión respectiva.
e) Número del Proponente _____R_____
f) Código de ENDE Corporación**.** _____R._____

Observaciones: El código de ENDE será definido después de la primera presentación del documento por parte del Proponente.

Denominación del Documento de Proyecto. Por ejemplo: PLAN DE FABRICACIÓN.

En los documentos de proyecto, que se indican a continuación deberá constar además la siguiente información:

Plan de Fabricación, Manual de Montaje, Manual de Operación y Mantenimiento y Programa de Inspección:

- Nombre del equipo. Por ejemplo: CELDA DE MT.
- Memorias de Cálculo, Listas de Planos y Notas Técnicas:
- Conjunto parcial al cual pertenece, si fuera el caso. Por ejemplo: INTERRUPTOR.
- Planos y Listas de Materiales.
- Conjunto parcial al cual pertenece. Por ejemplo: INTERRUPTOR.
- Detalle, si fuera el caso. Por ejemplo: PALANCA DE ACCIONAMIENTO
- Peso del conjunto parcial o detalle, si fuera el caso.

9. MODIFICACIONES DEL PROYECTO

Si un plano, después de la aprobación de ENDE, fuera revisado, alterado o modificado por el Proponente, este plano deberá ser nuevamente sometido a la aprobación de ENDE.

Siempre que un proyecto sufra modificaciones, inclusive las constatadas en ocasión del montaje o instalación de los equipos, por iniciativa del Proponente, éste deberá corregir los Planos, Listas de Planos, Notas Técnicas de Ejecución, Listas de Materiales, Memorias de Cálculo correspondientes y consecuentemente los Manuales, sometiéndolos nuevamente a la revisión de ENDE conforme al

procedimiento ya descrito. Esta exigencia es válida hasta la Recepción Definitiva del equipo.

El costo relativo a la ejecución de modificaciones, tanto en el proyecto como en la Obra y en el equipo, como resultado directo de errores cometidos por el Proponente, será asumido por éste.

10. PLANOS CONFORME A FABRICACIÓN.

Treinta (30) días después de la Recepción Provisoria del primer equipo, el Proponente deberá entregar a ENDE cuatro (4) juegos completos de copias impresas de buena calidad y dos (2) juegos de copias en medio magnético o disco compacto (CD) de todos los planos aprobados, conforme han sido construidos. Los planos deberán ser entregados en software compatible con AUTOCAD, incluyendo los planos entregado por ENDE los cuales tienen que ser actualizados conforme a obra.

11. PROPIEDAD DE LOS DOCUMENTOS DE PROYECTO.

Se establece que son propiedad de ENDE todos los Documentos de Proyecto, preparados por el Proponente relativos a esta provisión.

ENDE tendrá el derecho, independientemente de la autorización del Proponente, de usar, copiar, reproducir y entregar a terceros: Planos, instrucciones y otras informaciones relativas a materiales y equipos provistos, que sean necesario a los servicios de terceros relacionados con el suministro. Ninguna declaración, sello o referencia aparecerá en los Documentos de Proyecto de forma que limite de cualquier modo los derechos de ENDE sobre estos Documentos de Proyecto. En caso de existir tal restricción, el Proponente la retirará o colocará una nota cancelándola.

12. DOCUMENTOS DE CONTROL.

Son considerados Documentos de Control los Certificados de Ensayos de Materiales, Certificados de Ensayos de Componentes Básicos Eléctricos y/o Mecánicos y Certificados de Pintura.

12.1 Certificados de Ensayos de Materiales.

El Proponente deberá enviar a ENDE, dos (2) copias, de todos los certificados de análisis físicos y químicos previstos en el Programa de Inspección de cada suministro.

Tales certificados deberán comprobar las características físicas y químicas de los materiales definidos en las Listas de Materiales y Planos debidamente APROBADOS y serán emitidos por una entidad aprobada por ENDE.

Durante los ensayos e inspecciones, si el inspector de ENDE verificara alguna diferencia entre las características citadas en los certificados de materiales presentados por el Proponente con aquellas definidas en los Planos o Listas de Materiales debidamente APROBADOS, este será comunicado de lo ocurrido por escrito e inmediatamente deberá disponer las debidas correcciones que correrán por su cuenta y responsabilidad. Un procedimiento análogo será aplicado cuando el resultado de los ensayos efectuados en las muestras solicitadas por el inspector de ENDE, no coincidan con las características de los materiales especificados en los Planos y Lista de Materiales aprobados.

Si, durante cualquier fase de la fabricación, las piezas de mayor importancia no fueran acompañadas del respectivo certificado de ensayo físico y químico, el Proponente estará obligado a ejecutar todos los ensayos de los materiales en presencia de ENDE, o a través de un organismo oficial o entidad aprobada por ENDE y cargará con los costos resultantes.

12.2 Certificados de Ensayos de Componentes Básicos Eléctricos y/o Mecánicos.

El Proponente deberá enviar a ENDE, dos (2) copias, para la comprobación de las características técnicas definidas en los Planos y Listas de Materiales APROBADOS, de todos los certificados de ensayos de componentes básicos eléctricos o mecánicos previstos en el Programa de Inspección, que deberán ser emitidos por una entidad aprobada por ENDE.
Si se constataran diferencias entre las características citadas en dichos certificados con aquellas definidas en los Planos y Listas de Materiales, ya sea durante el proyecto o durante la inspección de ENDE, el

Proponente será comunicado de lo ocurrido y dentro del menor tiempo posible deberá disponer, por su cuenta, las debidas correcciones.

12.3 Certificados de Pintura.

Después del pintado de los equipos y de la ejecución de los respectivos ensayos (medición de espesores de película, ensayos de adherencia), el Proponente deberá entregar a ENDE, dos (2) copias de todos los certificados de pintura de los diversos componentes para comprobación de los procesos adoptados y de calidad de las pinturas utilizadas, conforme a lo descrito en las respectivas Notas Técnicas.

13. ENSAYOS E INSPECCIONES EN FÁBRICA.

Los ensayos e inspecciones en fábrica a ser realizados por ENDE, no eximen al Proponente de ninguna manera, de cualquiera de sus obligaciones y responsabilidades contractuales. El costo proveniente de cualquier exigencia de esta cláusula estará a cargo del Proponente, salvo cuando se indique lo contrario. Los ensayos cuyos costos estén a cargo de ENDE serán reembolsados por el Proponente si los resultados de los ensayos no fueran satisfactorios.

Para que ENDE pueda realizar con eficiencia las inspecciones, ya sea en la fábrica del Proponente como en las fábricas de sus sub-proveedores o proveedores, el Proponente colocará a disposición de ENDE la asistencia, mano de obra, materiales, electricidad, combustible, equipos y los instrumentos especiales que sean necesarios para su realización.

Durante el desarrollo de la fabricación, el Proponente deberá enviar a ENDE, hasta el día cinco (5) de cada mes un programa confirmando todos los ensayos e inspecciones previstas para el mes inmediatamente posterior, conforme a lo discriminado en el Programa de Inspección definido en el subíndice 4.8.

El Proponente deberá confirmar las fechas y lugares para la realización de los ensayos e inspecciones en fábrica, con una anticipación mínima de diez (10) días hábiles de la fecha prevista en el Programa Ensayos e Inspecciones.

	El Proponente deberá colocar el equipo en condiciones de ser inspeccionado con todos los dispositivos que conciernen a las celdas sin perjuicio de la programación contractual de entrega, antes de la llegada de los inspectores de ENDE. Todos los gastos resultantes del no cumplimiento de esta disposición correrán por cuenta y riesgo del Proponente. Las exigencias de todos los ítems, son aplicables en forma integral. Las demás condiciones de las especificaciones, dependiendo del caso, deberán ser aplicadas siempre que se relacionen con Ensayos e Inspecciones. ENDE se reserva el derecho de inspeccionar cualquier etapa durante el proceso de fabricación. Los atrasos provenientes del tiempo de realización de las inspecciones de ENDE, por motivos imputables al Proponente y aquellos originados en rechazos o reemplazos de ENDE, serán de exclusiva responsabilidad del Proponente. ENDE iniciará sus inspecciones en fábrica solamente después de haber recibido y aprobado todos los planos, Listas de Materiales y Memorias de Cálculo relacionados con el equipo o la parte a ser inspeccionada. El Proponente deberá realizar, los ensayos definidos en esta cláusula con la presencia de los inspectores de ENDE. El Proponente deberá elaborar el informe de los ensayos conforme a lo previsto en el Programa Ensayos e Inspecciones. Los inspectores de ENDE se reservan el derecho de solicitar la repetición parcial o total de cada uno de los ensayos contenidos en el informe de ensayos del Proponente. En el caso que los resultados obtenidos en los ensayos realizados no estén de acuerdo con las normas o con el proyecto, dará derecho a ENDE a rechazar la pieza, parte del equipo o el equipo en cuestión.	

	El rechazo se aplicará cuando las divergencias constatadas con relación a las normas y/o requisitos especificados no permitan correcciones que posibiliten su posterior aceptación. En los casos de divergencia de interpretación en cuanto a la posibilidad de correcciones, la misma será resuelta por un consultor técnico escogido de común acuerdo entre las partes. El reemplazo se aplicará cuando la divergencia constatada no permita correcciones; en este caso la pieza o parte del equipo deberá ser reemplazada por otra que cumpla con los requisitos pertinentes. Lo que fuera rechazado por los inspectores de ENDE, deberá ser reparado a expensas del Proponente y sometido nuevamente a los ensayos e inspecciones aplicables. Con respecto a la aplicación de cualquier pintura, la misma deberá ser efectuada en la época oportuna, solamente después que ENDE haya realizado todas las verificaciones programadas y su inspección. Cumpliendo el equipo, o sus partes, de una manera satisfactoria todos los ensayos e inspecciones que constan en esta cláusula después de la verificación del pintado ENDE autorizará su transporte a Obra. En las Especificaciones Técnicas Particulares se indicarán los ensayos de tipo requeridos para cada uno de los equipos a suministrar. Con la oferta se solicitan protocolos de ensayos de tipo a efectos de delimitar el desempeño de los equipos ofrecidos bastando con presentar actas o protocolos de ensayo de aparatos idénticos a los que serán provistos, realizados por laboratorios independientes a satisfacción de ENDE que hayan sido utilizados para otros comitentes. Para los casos de fabricación con licencia, deberán presentarse protocolos de ensayos de tipos correspondientes a los equipos ofrecidos o, los protocolos de los ensayos realizados por el dueño de la licencia, conjuntamente con una nota comprometiéndose a realizar dichos ensayos de tipo sobre los equipos ofrecidos, sin cargo para ENDE.	

ENDE no realizará ni reconocerá ningún ensayo de rutina sobre equipo alguno que no cuente con su correspondiente protocolo de ensayo de tipo aprobado por la misma.

El Proponente, además de cumplir las exigencias de que el equipo ofrecido cuente con los ensayos de tipo realizados por cuenta y cargo del fabricante, cotizará en forma discriminada el costo de los ensayos de tipo enumerados en las Especificaciones Técnicas Particulares a solo efecto de que ENDE pueda solicitar la repetición de alguno o la totalidad de ellos. Dichos costos no formarán parte de la Oferta.

Todos los componentes eléctricos y sus accesorios (interruptores, aparatos de medición, cables, motores, relés, y equipos diversos) serán sometidos en la fábrica a los ensayos de tipo y de rutina, conforme a las normas particulares de cada uno, de acuerdo a lo descrito en las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares.

Los ensayos e inspecciones finales en fábrica, serán realizados para cada equipo o parte de este, montados como se especifica, después de terminados aquellos ensayos definidos en esta cláusula.

Serán efectuadas, además, verificaciones de terminación superficial, de fabricación, de montaje, de ensayos de funcionamiento en vacío y cualquier otra verificación mecánica o eléctrica necesaria a fin de comprobar el cumplimiento a todas las exigencias de las Especificaciones Técnicas, las cuales formarán parte del Programa de Inspección.

14. MONTAJE DE FÁBRICA.

De un modo general, los equipos en su totalidad o sus partes serán montados en fábrica del Proponente en condiciones de servicio, con las conexiones reales de comando y protección.

Las marcas de montaje serán convenientemente ejecutadas de modo legible por medio de pintura y punzón, de modo de asegurar un acople correcto en ocasión del montaje en Obra. Los montajes especiales se ejecutarán con el auxilio de pernos de guía.

15. EMBALAJE, ALMACENAJE Y TRANSPORTE.

15.1 Embalaje para Transporte.

El suministro deberá ser acondicionado para el transporte a Obra de acuerdo con las mejores prácticas establecidas.

Los embalajes serán lo suficientemente fuertes para proteger el contenido, de daños durante el transporte desde el lugar de fabricación hasta después de la llegada al lugar de la Obra, en condiciones que contemplen movimientos, trasbordos, tránsito por caminos no pavimentados, almacenaje prolongado, exposición a la humedad y la posibilidad de robo. Este embalaje deberá estar de acuerdo con los requisitos mínimos abajo descritos sin limitarse a ellos necesariamente. El Proponente deberá usar su propio criterio en cuanto a la conveniencia de las exigencias mínimas siguientes y será, independientemente de la aprobación dada por ENDE, el único responsable por la entrega del suministro en buenas condiciones y en orden.

a) Las cajas, bastidores y tarimas deberán ser construidas de un modo adecuado a las necesidades del embarque y encintadas con flejes metálicos. La madera usada en los embalajes deberá tener dimensiones compatibles con la carga, estar seca y en buenas condiciones.
b) Todos los clavos deberán ser de alambrón, apropiados para cajones. Para lograr una mayor resistencia, se deberán aplicar perpendicularmente a las vetas de la madera.
c) Los flejes metálicos deberán ser de acero no recocido, aplicados con una herramienta tensora y retenida con sellos de acero prensados.
d) En el caso de equipos susceptibles a daños por humedad, se deberán usar revestimientos impermeables en forma de sacos o de envoltorios sellados con adhesivo impermeable. Se deberá proveer una adecuada protección mediante un elemento absorbente de humedad (silicagel o similar) que no dañe los mecanismos.
e) Los ítems a ser transportados en paquetes se deberán separar según sus tamaños y dimensiones y atados en paquetes de pesos razonables. Siempre que sea practicable todos los extremos deberán ser protegidos.
f) Los elementos frágiles se deberán envolver con fundas crepecelusósicas o en material de acolchado igualmente eficiente y serán colocados entre virutas de madera o telgopor. Se deberán embalar en cajones de madera resistente, con precauciones especiales contra el riesgo de rotura. Las piezas de repuesto deberán ser embaladas separadamente.

g) El Proponente deberá realizar la marcación de los bultos de forma uniforme, siguiendo las instrucciones detalladas en cuanto a la codificación a ser dada por ENDE.

En caso que los bultos sean averiados durante el trayecto, deberán ser nuevamente embalados por cuenta y cargo del Proponente siguiendo las instrucciones de ENDE de modo que su contenido sea convenientemente protegido durante el almacenaje o transporte hasta la Obra y el almacenaje en esta.

Será responsabilidad del Proponente el cumplimiento de todas las exigencias de las leyes del país de origen de ENDE, relativas al transporte, seguro y marcación de los embalajes de embarque.

La preparación para el embarque y el embalaje completo para el transporte del suministro o de cualquier parte del mismo estarán sujetos a la inspección y aprobación de ENDE.

ENDE tendrá el derecho de rechazar materiales, calidad de ejecución y métodos defectuosos propuestos o usados por el Proponente en la preparación y terminación del embalaje para el transporte y de exigir la corrección de los mismos sin dar derecho al Proponente a una prórroga del plazo, pago adicional por la conclusión del suministro, o de otro modo relevar al Proponente de cualquier obligación en los términos de las disposiciones contractuales. Deberá considerarse que los equipos son para interior y no podrán estar expuestos a la lluvia.

El Proponente no podrá enviar las celdas sin previa aprobación de ENDE.

15.2 Almacenaje en Fábrica.

El Proponente, a su cargo, tomará todas las precauciones necesarias para almacenar los materiales que, por su naturaleza, estén sujetos a la espera de otros para fines de transporte o montaje en su fábrica antes de la entrega. Esas precauciones son las siguientes:

- Alquiler o construcción de almacenes.
- Instalación de playas de almacenaje.
- Conservación, mantenimiento y resguardo de los materiales almacenados.

Solamente los componentes que puedan permanecer a la intemperie podrán ser almacenados en las playas. Los restantes, como material eléctrico, mecanismos, etc., se colocarán en depósitos cerrados, al abrigo del polvo y de la humedad.

15.3 Transporte

El transporte desde la fábrica del Proponente hasta la Obra o Almacenes de ENDE será realizado por el Proponente.
El Proponente tendrá a su cargo y bajo su responsabilidad, el acondicionamiento de las piezas a transportar en los camiones o vagones del transportista contratado por el Proponente.

El Proponente será responsable por eventuales daños sufridos por el equipo, durante el transporte hasta la Obra o Almacenes, debidos al mal embalaje y/o colocación inapropiada de las piezas sobre el vehículo.

Los accidentes que pudieran ocurrir durante el transporte, por culpa del transportista, son de responsabilidad del Proponente.

En caso que el Proponente, subcontrate a terceros para este servicio, la empresa subcontratada deberá tener comprobada experiencia en el transporte de equipos similares, pudiendo ENDE solicitar su sustitución si la misma no poseyera los requisitos exigidos. De cualquier modo la responsabilidad total continuará siendo del Proponente.

15.4 Almacenaje en Obra o Almacenes.

El Proponente deberá observar los cuidados que deben tomarse cuando el equipo estuviera almacenado en la Obra o Almacenes, aguardando el montaje en la fecha prevista, discriminando cuales puedan ser estibados a la intemperie y aquellos que requieran estar bajo techo. Si, por motivos ajenos al Proponente, se retrasara el montaje en obra, ENDE podrá solicitar ensayos e inspecciones para verificar la conservación de las partes del equipo antes del montaje.

Estos ensayos e inspecciones serán objeto de un acuerdo entre el Proponente y ENDE**.**

Cualquier deterioro o defecto como consecuencia del mal almacenaje será de responsabilidad del Proponente.

Si los defectos fueran de fabricación, falla de materiales y/o proyecto, los costos de las correcciones serán soportados por el Proponente.

16. ENSAYOS E INSPECCIONES EN OBRA.

Las inspecciones en Obra a ser realizadas por ENDE no eximen, en ningún caso al Proponente, de sus obligaciones y responsabilidades contractuales.

La enumeración de los ensayos e inspecciones definidas en los apartados 16.1, 16.2 y 16.3 es orientativa y no limitativa, pudiendo ENDE solicitar una extensión u otros tipos de ensayos e inspecciones, además de los indicados, en caso de juzgarlo necesario para la verificación de la calidad o funcionamiento del equipo, siempre que tales ensayos no afecten a sus características principales.

Los ensayos descritos para un equipo o sus partes se extienden a los equipos o partes del mismo tipo.

16.1 Ensayos e Inspecciones en Obra.

El Proponente deberá colocar a disposición de ENDE durante los ensayos e inspecciones, todos los equipos, aparatos de medición y dispositivos especiales necesarios para la realización de los ensayos e inspecciones.

Después de terminados los mismos ENDE podrá, a su criterio, adquirir parte o la totalidad de los mencionados equipos, aparatos y dispositivos.

Después de los Ensayos e Inspecciones Iniciales o Finales en la Obra se elaborarán, por ENDE y el Proponente, los respectivos informes, los cuales contendrán todos los valores obtenidos en los correspondientes ensayos. Una copia de estos informes será para ENDE, para su análisis.

16.2 Ensayos e Inspecciones Iniciales en Obra.

Todos los equipos, después de estar definitivamente montados en Obra, serán sometidos a ensayos de funcionamiento en vacío, con carga nominal y con sobrecarga, de acuerdo con lo especificado o exigido por la norma técnica aplicable.

Serán verificadas todas las características de funcionamiento, exigidas en las Especificaciones Técnicas y en los Documentos de Proyecto.

Se verificará si todos los componentes mecánicos o eléctricos del equipo, trabajan en las condiciones normales de operación, definidas en aquellos documentos o en las normas técnicas aplicables.

Se verificará el perfecto funcionamiento de todos los dispositivos de comando, protección, señalización y automatismo.

16.3 Ensayos e Inspecciones Finales en Obra.

Al final del período de garantía ENDE Corporación tendrá el derecho de realizar los Ensayos e Inspecciones definidos en los apartados 16.2, que sean aplicables, u otros que juzgue necesarios, pudiendo inclusive, cuando el tipo de ensayo lo exija, desmontar parte del equipo para realizar las verificaciones necesarias.

Si se constataran desgastes excesivos, alteraciones en las características de operación, divergencias inaceptables en relación a los ensayos anteriores o en relación a las Especificaciones Técnicas, el Proponente hará las verificaciones de proyecto para determinar las causas de las irregularidades, así como las debidas modificaciones y/o correcciones en el equipo, soportando todos los gastos así originados, siempre que las irregularidades no se deban al uso incorrecto del equipo.
Si el equipo no desempeñara las funciones previstas en las Especificaciones Técnicas, y fuera imposible efectuar las correcciones necesarias, el mismo será reemplazado.

17. CÓMPUTO DE COMPONENTES DEL SUMINISTRO.

Este cómputo de los componentes del suministro es orientativo y no definitivo, el cómputo final será resultado del análisis del Proponente y será aprobado por ENDE, una vez adjudicado el Proyecto.

	18. PLANILLAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y DATOS GARANTIZADOS Anexas a este documento se encuentran las Planillas de características técnicas y datos garantizados de los componentes principales del suministro, la información a ser llenada por el proponente, debe presentarse con la oferta de suministro.	

1.1 GENERAL DE CELDAS DE MEDIA DE TENSIÓN PARA 36 kV.

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	
1.1.1.0	**DATOS GENERALES**			
1.1.1.1	Fabricante		Indicar	
1.1.1.2	País de origen		Indicar	
1.1.1.3	Modelo / tipo		Indicar	
1.1.3.0	**BARRAS**			
1.1.3.1	Material de fabricación		Cobre electrolítico	
1.1.3.2	Sección nominal (ancho x espesor)	mm x mm	Indicar	
1.1.3.6	Distancia entre partes metálicas aisladas	mm	Indicar	
1.1.5.0	**DIMENSIONES Y PESOS**			
1.1.5.1	Masa total de cada celda	kg	Indicar	
1.1.5.2	Masa de cada celda para transporte	kg	Indicar	
1.1.5.3	Altura	mm	Indicar	
1.1.5.4	Ancho	mm	Indicar	
1.1.5.5	Profundidad	mm	Indicar	
1.1.5.6	Dimensiones para el transporte	m x m x m	Indicar	

1.2 INTERRUPTOR EXTRAÍBLE; 36 kV, 31.5 kA

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	
1.2.1.0	**DATOS GENERALES**			
1.2.1.1	Fabricante		Indicar	
1.2.1.2	País de origen		Indicar	
1.2.2.0	**DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS**			
1.2.2.4	**Nivel de aislamiento a 1000 msnm:**			
	- Distancia entre los ejes de los polos	mm	Indicar	
1.2.2.8	**Características del motor:**			
	- Modelo		Indicar	

	- Corriente de régimen del motor	A	Indicar	
1.2.4.0	**DURABILIDAD Y MANTENIMIENTO**			
1.2.4.1	- Clase de Operación (62271-100)		Indicar	
1.2.4.2	- Clase de conmutación capacitiva (IEC 62271-100)		Indicar	
1.2.4.3	**Número de maniobras sin revisión del interruptor**			
	- Con intensidad nominal		Indicar	
	- Con intensidad de cortocircuito		Indicar	
1.2.5.0	**PESOS E INFORMACIÓN DEL EQUIPO.**			
1.2.5.1	**Pesos:**			
	- Masa total del interruptor	kg	Indicar	
	- Masa de un polo para transporte	kg	Indicar	

1.3 SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA DE 36 kV.

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	
1.3.1.0	**DATOS GENERALES**			
1.3.1.1	Fabricante		Indicar	
1.3.1.2	Tipo		Indicar	
1.3.1.4	Lugar de fabricación		Indicar	
1.3.2.0	**DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS**			
1.3.2.3	**Nivel de aislamiento a 1000 msnm:**			
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto (entre terminales abiertos)	kV	Indicar	
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (entre terminales abiertos)	kV	Indicar	

1.4 TRANSFORMADOR DE CORRIENTE, 36 kV.

N°	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	REQUERIDO	
1.4.1.0	**DATOS GENERALES**				
1.4.1.1	Fabricante			Indicar	
1.4.1.3	Lugar de fabricación			Indicar	
1.4.2.0	**DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS**				
1.4.2.2	Diámetro interior	mm	Indicar		

1.4.2.5	Capacidad térmica de corriente de corta duración (3s)	kA	Indicar		
1.4.2.6	Capacidad dinámica de corriente momentánea.	kA	indicar		

1.5 TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 36 kV

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	
1.5.1.0	**DATOS GENERALES**			
1.5.1.1	Fabricante		Indicar	
1.5.1.2	País de origen		Indicar	
1.5.1.3	Modelo/Tipo		Indicar	
1.5.2.0	**DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS**			
1.5.2.10	Capacitancia total	pF	Indicar	
	Capacitancia de alta tensión	pF	Indicar	
	Capacitancia de tensión intermedia	pF	indicar	
1.5.5.	**FUSIBLES**			
1.5.5.1	Fabricante	-	Indicar	
1.5.5.2	Modelo	-	Indicar	
1.5.5.4	Corriente Nominal	A	Indicar	
1.5.5.5	Capacidad de corte	kA	Indicar	
1.5.5.6	Dimensiones (longitud, diámetro)	mm	Indicar	

1.6 DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE LOS ALIMENTADORES

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	
1.6.4.0	**PROTECCIÓN Y CONTROL**			
1.6.4.1	a) Frecuencia de muestreo	Hz	Indicar	
1.6.4.22	Fabricante de relés		Indicar	
1.6.4.23	País de fabricación relés		Indicar	
1.6.4.24	MTFB Medida actual del tiempo medio entre fallos		Indicar	

CONDICIONES PARA LA PROVISIÓN DE LOS BIENES	
LUGAR DE ENTREGA:	(Manifestar expresamente las condiciones de su propuesta con referencia a este requerimiento)
Los bienes requeridos deberán ser entregados en las Subestaciones de San Julián y El Dorado	
PLAZO DE ENTREGA:	(Manifestar expresamente las condiciones de su propuesta con referencia a este requerimiento)
El plazo de entrega establecido para este ítem es de **360 dias**, computables a partir del día siguiente hábil de la firma de contrato, pudiendo ofertar plazos menores.	

DOCUMENTACIÓN NECESARIA QUE DEMUESTRE QUE LOS BIENES, CUMPLEN CON LO REQUERIDO	**(Manifestar expresamente las condiciones de su propuesta con referencia a este requerimiento)**
Se estipula que la provisión de BIENES será bajo la modalidad Delivered at Place (DAP) (de acuerdo con las condiciones de las cláusulas comerciales INCOTERMS 2020); es decir el proponente entregará los bienes en la Subestación San Julián y Subestación El Dorado, según corresponda, asimismo estará a cargo del transporte hasta el sitio de los proyectos. Se conviene a los efectos de ejecución y cumplimiento del suministro, dentro de esta modalidad de adquisición, que el beneficiario realizará los trámites aduaneros, para lo cual el proponente deberá proporcionar las documentaciones correspondientes de acuerdo al siguiente detalle: 1. FACTURA COMERCIAL 2. CERTIFICADO DE ORIGEN 3. LISTA DE EMPAQUE 4. DOCUMENTO DE TRANSPORTE MARÍTIMO (BILL OF LOADING), si corresponde 5. CERTIFICADO DE SEGURO 6. MANIFIESTO INTERNACIONAL DE CARGA 7. CRT 8. OTROS DOCUMENTOS (servicios Portuarios. Sí corresponde) Todos los documentos deberán ser consignados a nombre de ENDE y el ingreso a Bolivia, deberá ser por aduana interior.	
GARANTÍA FABRICA:	
Los Bienes ofertados con estas especificaciones deberán contar con una garantía de Fábrica, a partir de la recepción definitiva del equipo. Esta garantía deberá indicarse explícitamente en la propuesta presentada.	
FORMA DE PAGO:	
El pago será realizado de acuerdo a lo siguiente: 1. Entrega de Ingeniería y Orden de Fabricación 20% 2. Entrega de Documentos y Celdas Aduana Interior 60% del Total del Suministro Acta de Recepción del Bien en Subestaciones de San Julian y el Dorado 20% del Saldo	
PRECIO DE LA PROPUESTA	
El precio de la propuesta deberá incluir todos los costos Modalidad Delivered at Place DAP	
ACTA DE ENTREGA DEL BIEN:	
Las Celdas una vez entregadas en sitio (Subestaciones San Julian, El Dorado) se deberá elaborar el Acta de Recepción	

FORMULARIO C-1
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ITEM 3

Para ser llenado por la Entidad convocante		Para ser llenado por el proponente al momento de elaborar su propuesta
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES TÉCNICAS - SOLICITADOS		**CARACTERÍSTICAS PROPUESTAS**
1.	**ALCANCE** El Servicio de Inspector de Montaje, un especialista de servicios directamente del fabricante original de celda para el montaje, pruebas y puesta en servicio. El servicio del especialista se hará efectivo a requerimiento de ENDE con una orden de proceder	
	ENSAYOS Y SUPERVISIÓN EN OBRA Los equipos objetos de la presente especificación serán montados y probados en obra, por personal de ENDE, bajo la supervisión de personal del fabricante. En la Oferta el Proponente deberá indicar la lista de ensayos que se deberán efectuar en Obra previo a la puesta en servicio de la subestación, considerando como mínimo: • Revisión mecánica general. • Verificación visual de las terminaciones superficiales. • Control de montaje. • Control de funcionalidad de los circuitos de comando. protección, medición y enclavamientos. • Ensayos de rigidez dieléctrica. ○ **SUBESTACION SAN JULIAN** Inspección de Montaje de Celdas de Items 1 y 2 en predios de Subestación San Julian. ○ **SUBESTACION EL DORADO** Inspección de Montaje de Celdas de Items 1 y 2 en predios de Subestación El Dorado.	
CONDICIONES PARA EL SERVICIO DE INSPECTOR DE MONTAJE		
LUGAR DE SERVICIO:		
El Servicio de Inspector de Montaje será realizado en las Subestaciones de San Julián y El Dorado		
PLAZO DEL SERVICIO:		
El plazo del Servicio sera de Siete (7) días una vez emitido la Orden de Proceder por parte de ENDE.		
FORMA DE PAGO:		
El pago será realizado de acuerdo a lo siguiente: 1.- 100% a la Aprobación de la inspección del Montaje		

ANEXO 2

FORMULARIOS DE VERIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE PROPUESTAS

FORMULARIO V-1a
EVALUACIÓN PRELIMINAR

(Para Empresas o Asociaciones Accidentales entre empresas nacionales legalmente constituidas en Bolivia)

DATOS GENERALES DEL PROCESO		
Objeto de la contratación	:	
Nombre del Proponente	:	
Propuesta Económica	:	
Número de Páginas de la propuesta	:	

REQUISITOS EVALUADOS	Verificación (Acto de Apertura)			Evaluación Preliminar (Sesión Reservada)	
	PRESENTÓ		Página N°		
	SI	NO		CONTINUA	DESCALIFICA
DOCUMENTOS					
1. **Formulario A-1a o A-1b, A-1c.** Identificación del Proponente, según corresponda.					
2. Poder de representante legal (copia simple)					
3. NIT- Numero de Identificación Tributaria (copia simple)					
4. Testimonio de constitución (Copia simple) (cuando corresponda)					
PROPUESTA TÉCNICA					
5. **Formulario C-1.** Propuesta Técnica					
PROPUESTA ECONÓMICA					
6. **Formulario B-1.** Propuesta Económica					