



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

EXPRESIONES DE INTERES

Código ENDE N° CDCPP-ENDE-2016-072

SUMINISTRO DE TRANSFORMADOR TRIFASICO DE POTENCIA 50 MVA, 115/24,9 KV-PETT

Cochabamba, junio de 2016

PARTE I
INFORMACIÓN GENERAL A LOS PROPONENTES DE EXPRESIONES DE INTERES

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 RE-SABS EPNE (3ra. Versión) de la Empresa Nacional de Electricidad ENDE aprobado mediante Resolución de Directorio N° 014/2013 de fecha 29 de octubre del 2013, el Manual de Procedimientos de Expresiones de Interés Directa aprobado con la misma Resolución de Directorio y elaborado en el marco del Decreto Supremo N° 0181, de 28 de junio de 2009, y el presente Términos de Referencia.

2. PROPONENTES DE EXPRESIONES DE INTERES ELEGIBLES

En esta convocatoria podrán participar únicamente los siguientes proponentes:

- a) Empresas nacionales o extranjeras legalmente constituidas.
- b) Asociación Accidental de empresas legalmente constituidas.

3. CONSULTAS ESCRITAS SOBRE LAS EXPRESIONES DE INTERÉS

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

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 fecha límite establecida para la presentación de las propuestas.

La Enmienda será aprobado y visado por el RPCD, misma que será notificada a los potenciales proponentes.

5. AMPLIACIÓN DE PLAZO

5.1 El RPCD podrá ampliar el plazo de presentación de propuestas como máximo por diez (10) 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.

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

5.2 Los nuevos plazos serán publicados vía publicación en periódico, correo electrónico y/o fax y en la Mesa de Partes de la entidad convocante.

5.3 Cuando la ampliación sea por enmiendas al Documento de expresiones de interés, la ampliación de plazo de presentación de propuestas se incluirá en la Enmienda para su aprobación.

6. GARANTÍAS

6.1 Tipo de Garantías requerido

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 15 del RESABS-EPNE, de la Empresa Nacional de Electricidad – ENDE, ha definido como tipo de garantía a presentar: Garantía a Primer Requerimiento que deberán expresar su carácter de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata, independientemente del monto contratado.

La garantía solicitada es la siguiente:

6.2 Garantía de Cumplimiento de Contrato.

Tiene por objeto garantizar la conclusión y entrega del objeto del contrato y será equivalente al siete por ciento (7%) del monto del contrato.

La vigencia de la garantía será computable a partir de la firma del contrato hasta un año posterior a la recepción del bien (periodo que incluye la garantía técnica).

Esta garantía o la retención, será devuelta al contratista una vez que se cuente con la conformidad de recepción definitiva.

6.3 Garantía de correcta inversión de anticipo.

Aplicable a solicitud expresa de la empresa en caso de requerir el pago de anticipo. Tiene por objeto garantizar la devolución del monto entregado al proponente por concepto de anticipo inicial. Después de ser suscrito legalmente el Contrato original, con objeto de cubrir gastos de movilización, ENDE entregará al contratista, a solicitud expresa de éste, un anticipo de hasta el cincuenta por ciento (50 %) del monto total del servicio, contra entrega de una Garantía de Correcta Inversión de Anticipo por el cien por ciento (100%) del monto entregado. Ésta garantía será emitida a la orden de la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) y deberá tener las características de irrevocable y de ejecución inmediata.

El importe del anticipo será descontado por ENDE, en el mismo porcentaje del anticipo entregado, sobre cada Pago, hasta cubrir el monto total del anticipo, porcentaje que puede variar según el estado financiero del servicio.

Conforme el contratista reponga el monto del anticipo otorgado, se podrá reajustar la garantía en la misma proporción.

ENDE podrá solicitar, cuando corresponda, la renovación de las garantías. Es obligación del contratista o proveedor, mantener siempre actualizadas las garantías

El tratamiento de ejecución y devolución de las Garantías de Cumplimiento de Contrato y de Correcta Inversión de Anticipo, se establecerá en el Contrato.

7. RECHAZO

Procederá el rechazo de la propuesta cuando ésta fuese presentada fuera del plazo (fecha y hora) y/o en lugar diferente al establecido en el presente Documento de Expresiones de Interés.

Las causales de rechazo son:

- a) Incumplimiento u omisión en la presentación de cualquier Formulario de Declaración Jurada requerido en el presente Documento de Expresiones de Interés.

- b) Incumplimiento a la Declaración Jurada del Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- c) Cuando la propuesta técnica y/o económica no cumpla con las condiciones establecidas en el presente Documento de Expresiones de Interés.
- d) Cuando la propuesta económica exceda el Precio Referencial.
- e) Cuando producto de la revisión aritmética de la propuesta económica existiera una diferencia superior al dos por ciento (2%), entre el monto total de la propuesta y el monto revisado por el Responsable de Evaluación o la Comisión de Revisión.
- f) Cuando el período de validez de la propuesta, no se ajuste al plazo mínimo requerido en el presente Documento de Expresiones de Interés.
- g) Cuando el proponente presente dos o más alternativas en una misma propuesta.
- h) Cuando el proponente presente dos o más propuestas.
- i) Cuando la propuesta contenga textos entre líneas, borrones y tachaduras.
- j) Cuando la propuesta presente errores no subsanables.
- k) Si para la formalización de la contratación, la documentación presentada por el proponente adjudicado, no respalda lo señalado en el Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- l) Si para la formalización de la contratación la documentación solicitada, no fuera presentada dentro del plazo establecido para su verificación; salvo que el proponente adjudicado hubiese justificado oportunamente el retraso por causas de fuerza mayor, caso fortuito o cuando la causa sea ajena a su voluntad.
- m) Cuando el proponente adjudicado desista de forma expresa o tácita de formalizar la contratación.

El rechazo de propuestas deberá realizarse única y exclusivamente por las causales señaladas precedentemente.

8. CRITERIOS DE SUBSANABILIDAD Y ERRORES NO SUBSANABLES

Se deberán considerar como criterios de subsanabilidad, los siguientes:

- a) Cuando los requisitos, condiciones, documentos y formularios de la propuesta cumplan sustancialmente con lo solicitado en el presente Documento de Expresiones de Interés.
- b) Cuando los errores sean accidentales, accesorios o de forma y que no inciden en la validez y legalidad de la propuesta presentada.
- c) Cuando la propuesta no presente aquellas condiciones o requisitos que no estén claramente señalados en el presente Documento de Expresiones de Interés.
- d) Cuando el proponente oferte condiciones superiores a las requeridas en las Especificaciones Técnicas, siempre que estas condiciones no afecten el fin para el que fueron requeridas y/o se consideren beneficiosas para la Entidad.

Los criterios señalados precedentemente no son limitativos, pudiendo el Responsable de Evaluación o la Comisión de Revisión considerar otros criterios de subsanabilidad.

Cuando la propuesta contenga errores subsanables, éstos serán señalados en el Informe de Evaluación y Recomendación de Adjudicación.

Estos criterios podrán aplicarse también en la etapa de verificación de documentos para la formalización de la contratación.

Se consideran errores no subsanables, siendo objeto de descalificación, los siguientes:

- a) La ausencia de cualquier Formulario solicitado en el presente Documento de Expresiones de Interés, salvo el Formulario de Condiciones Adicionales

- (Formulario C-2), cuando el Método de Selección y Adjudicación sea el Precio Evaluado Más Bajo.
- b) La falta de firma del proponente en el Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
 - c) La falta de la propuesta técnica o parte de ella.
 - d) La falta de la propuesta económica o parte de ella.
 - e) La presentación de una Garantía diferente a la solicitada por la entidad convocante, salvo que el tipo de garantía presentada sea de mayor solvencia
 - f) Cuando se presente en fotocopia simple, el Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).

9. CANCELACIÓN DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERES

El proceso de Expresiones de Interés podrá ser cancelado por ENDE hasta antes de suscribir el contrato. En este caso no asumirá responsabilidad alguna respecto a los proponentes de Expresiones de Interés afectados por esta decisión.

SECCIÓN II PREPARACIÓN DE LAS EXPRESIONES DE INTERES

10. 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.

11. MONEDA DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERES

Los precios de la propuesta serán expresados en moneda nacional. Los pagos serán efectuados en moneda nacional o extranjera.

12. IDIOMA

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

13. VALIDEZ DE LA EXPRESIONES DE INTERES

13.1. Las Expresiones 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.

14. DOCUMENTOS DE LA EXPRESIONES DE INTERES

Todos los Formularios de la Expresiones de Interés, solicitados en las presentes Especificaciones Técnicas, se constituirán en Declaraciones Juradas.

14.1. 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 Presentación de Expresiones de Interés (Formulario A-1).
- b) Formulario de Identificación del Proponente (Formulario A-2).
- c) Poder de Representante Legal o Carnet de Identidad en caso de empresas naturales (fotocopia simple).
- d) NIT – Número de Identificación Tributaria (Fotocopia simple o equivalente).

14.2. En el caso de Asociaciones Accidentales, los documentos deberán presentarse diferenciando los que corresponden a la Asociación y los que corresponden a cada asociado.

14.2.1. La documentación conjunta a presentar, es la siguiente:

- a) Formulario de Presentación de Expresiones de Interés (Formulario A-1).
- b) Formulario de Identificación del Proponente (Formulario A-2).

14.2.2. Cada asociado, en forma independiente, deberá presentar la siguiente documentación, de cada empresa que conformará la Asociación Accidental:

- a) Formulario de Identificación del Proponente (Formulario A-2)
- b) Poder del Representante Legal en fotocopia simple.

15. PROPUESTA ECONÓMICA

El proponente deberá presentar el Formulario B-1, de lista de precios y plazos de entrega de los Bienes.

16. PROPUESTA TÉCNICA

La propuesta técnica deberá incluir:

- a) El Formulario C-1 de especificaciones técnicas conforme a los bienes requeridos, así como toda la documentación necesaria que demuestre que los bienes que ofrece, cumplen con lo requerido en dicho formulario.
- b) Las propuestas deberán presentarse conforme establezca la convocatoria; por el total, por ítems, o por lotes.
- c) La entidad convocante podrá programar entregas parciales cuando los proponentes no puedan satisfacer el requerimiento total de cada ítem solicitado.

Las propuestas pueden ser presentadas parcialmente en un mismo ítem cuando no puedan satisfacer el total del ítem requerido.

SECCIÓN III PRESENTACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

17. PRESENTACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

17.1. Forma de presentación

- 17.1.1. Las Expresiones de Interés deberán ser presentados en sobre cerrado y con cinta adhesiva transparente sobre las firmas y sellos, dirigido a la entidad convocante, 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° **CDCPP-ENDE-2016-072**

Objeto de la Convocatoria de Expresiones de Interés: **SUMINISTRO DE TRANSFORMADOR TRIFASICO DE POTENCIA 50 MVA, 115/24,9 KV-PETT**

Dirección de la Entidad Convocante: Calle Colombia esquina Falsuri N° 655, zona central, Recepción de Correspondencia.

Nombre del Proponente: _____ *(Indicar si es una empresa comercial o asociación accidental u otro tipo de proponente).*

- 17.1.2. Las Expresiones de Interés debe ser presentada en un ejemplar original y una copia, identificando claramente el original.
- 17.1.3. El original de las Expresiones de Interés deberá tener sus páginas numeradas, selladas y rubricadas por el proponente.
- 17.1.4. Las Expresiones de Interés deberá incluir un índice, que permita la rápida ubicación de los Formularios y documentos presentados.
- 17.1.5. ENDE podrá ampliar el plazo de presentación de propuestas cuando así considere pertinente.

17.2. Plazo y lugar de presentación

- 17.2.1. Las Expresiones de Interés deberán ser presentadas dentro del plazo (fecha) fijado y en el domicilio establecido en las presentes Especificaciones Técnicas.
- 17.2.2. 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.
- 17.2.3. Vencidos los plazos citados, las Expresiones de Interés no podrán ser retiradas, modificadas o alteradas de manera alguna.

SECCIÓN IV EVALUACIÓN

18. EVALUACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

La entidad convocante, para la evaluación de Expresiones de Interés aplicará el siguiente Método de Selección:

a) **Precio Evaluado Más Bajo**

19. EVALUACIÓN

Una vez recepcionado las Propuestas de Expresiones de Interés en sesión reservada, la Comisión de Calificación de Expresiones de Interés evaluará todas las Propuestas.

Si corresponde, se corregirán los errores aritméticos, verificando la información del Formulario B-1 de cada propuesta, considerando lo siguiente:

- a. Cuando exista discrepancia entre los montos indicados en numeral y literal, prevalecerá el literal.
- b. Cuando exista diferencia entre el precio unitario señalado en el Formulario B-1 y el total de un ítem que se haya obtenido multiplicando el precio unitario por la cantidad de unidades, prevalecerá el precio unitario cotizado.
- c. Si la diferencia entre el monto leído de la propuesta y el monto ajustado de la revisión aritmética, es menor al 2%, se ajustará la propuesta; caso contrario la propuesta será descalificada.

20. MÉTODO DE SELECCIÓN Y POR PRECIO EVALUADO MAS BAJO.

El procedimiento de evaluación será el siguiente:

20.1. **Determinación de la Propuesta con el Precio Evaluado Más Bajo**

La Comisión de Calificación de Expresiones de Interes, con la información del Formulario B-1 (Propuesta Económica) procederá a la verificación de precios unitarios ofertados por la empresa, y si corresponde, a la corrección de los errores aritméticos, desestimando a las propuestas que excedan el precio referencial, conforme estable el acápite 14. EVALUACION

El Precio Evaluado Más Bajo corresponde al valor menor registrado en el Formulario B-1.

20.2. **Evaluación de la Propuesta con el Precio Evaluado Más Bajo**

La propuesta que hubiera obtenido el precio evaluado más bajo se someterá a la evaluación de los aspectos legales, administrativos y propuesta técnica aplicando el método CUMPLE/NO CUMPLE según los Formularios V-1 y C-1.

La propuesta será descalificada si no cumple con cualquiera de los requisitos establecidos en los Formularios V-1 y C-1, en cuyo caso la Comisión de Calificación de Expresiones de Interés, procederá a la evaluación de la siguiente mejor oferta con el precio evaluado más bajo y así sucesivamente.

21. CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN Y RECOMENDACIÓN

El Informe de Evaluación y Recomendación para efectuar la invitación directa, deberá contener mínimamente lo siguiente:

- a) Nómina de los Proponentes de Expresiones de Interés.
- b) Cuadros de evaluación.
- c) Detalle de errores subsanables, cuando corresponda.
- d) Causales para la descalificación de Expresiones de Interés, cuando corresponda.
- e) Recomendación para efectuar la invitación directa.
- f) Otros aspectos que la Comisión de Calificación de Expresiones de Interés considere pertinentes.

22. APROBACION DEL INFORME DE LA COMISIÓN DE CALIFICACIÓN DE EXTRESIONES DE INTERES

- 22.1. El RPCD, recibido el Informe de Evaluación y Recomendación de la Comisión de Calificación de Expresiones de Interés; aprobará o rechazará el Informe.

23. INVITACIÓN DIRECTA AL PROPONENTE SELECCIONADO DE LAS EXPRESIONES DE INTERES.

- 23.1. ENDE remitirá a la Empresa Selecciona del proceso previo de expresiones de interés una INVITACION DIRECTA para la provisión del Bien y firma de contratos.
- 23.2. Si la empresa se retracta en la firma de contratos; ENDE invitará Directamente a la segunda propuesta mejor calificada en el proceso de Expresiones de Interés.
- 23.3. La empresa que se retracta de firmar el contrato con ENDE una vez efectuada la selección en base a las expresiones de interés, no será invitada a participar en procesos que ENDE realice por el tiempo de 1 año, computable desde la fecha límite de presentación de documentos para la firma de contrato, de conformidad a Artículo 29.i. del RE-SABS-EPNE (tercera versión).

24. CONCERTACION DE MEJORES CONDICIONES TECNICAS

Una vez adjudicado el proceso de contratación la MAE, el RPC, la Comisión de Calificación y el proponente adjudicado, podrán acordar mejores condiciones técnicas de contratación, si la magnitud y complejidad de la contratación así lo amerita.

La concertación de mejores condiciones técnicas, no dará lugar a ninguna modificación del monto adjudicado.

SECCIÓN V ENTREGA DE BIENES

25. SUSCRIPCIÓN DE CONTRATO

- 25.1. El proponente seleccionado deberá presentar, para la suscripción de contrato u Orden de Compra, los originales o fotocopias legalizadas de los documentos señalados en el Documento de Presentación de Expresiones de Interés (Formulario A-1), excepto aquella documentación cuya información se encuentre consignada en el Certificado del RUPE.

ENDE verificará la autenticidad del Certificado RUPE presentado por el proponente seleccionado de las expresiones de interés, ingresando el código de verificación del Certificado en el SICOES.

Para el caso de Proponentes extranjeros establecidos en su país de origen, los documentos deben ser similares o equivalentes a los requeridos localmente.

- 25.2. ENDE establecerá el plazo de entrega de documentos, si el proveedor al que se invita directamente presentase los documentos antes del plazo otorgado, el proceso deberá continuar.
- 25.3. En caso del proponente seleccionado de las expresiones de interés justifique, oportunamente, el retraso en la presentación de uno o varios documentos, requeridos para la suscripción de contrato, y estas hayan sido aceptadas por ENDE, se podrá ampliar el plazo de presentación de documentos.

Cuando el proponente seleccionado desista de forma expresa o tácita de suscribir el contrato u Orden de compra, ENDE no invitará a futuros procesos de contratación directa durante un año calendario, de conformidad a Artículo 29.i) del RE-SABS-EPNE (tercera versión).

Si producto de la revisión efectuada para la formalización de la contratación los documentos presentados por el adjudicado no cumplan con las condiciones requeridas, no se considerará desistimiento, ENDE podrá solicitar a la empresa adjudicada la sustitución del (los) documento (s), que en forma errónea e involuntaria fueron emitidos.

- 25.4. En caso de convenirse anticipo, el proponente seleccionado de las expresiones de interés deberá presentar la Garantía de Correcta Inversión de Anticipo equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo solicitado.
- 25.5. (CLAUSULA ANTICORRUPCIÓN) Cada una de las partes acuerda y declara que ni ella, ni sus representantes o afiliados, en conexión con este Contrato o el cumplimiento de las obligaciones de dichas partes bajo este contrato, a efectuado o efectuará, ha prometido o prometerá efectuar o ha considerado autorizar que se efectúe cualquier pago, regalo, dádiva o transferencia de cualquier cosa de valor, ventaja indebida, directa o indirectamente, a un funcionario o servidor público o agente del gobierno corporativo, la realización de dicho pago o regalo por cualquiera de las partes constituirá una infracción a la Ley N° 004 de 31 de marzo de 2010 (Ley de Lucha Contra la Corrupción, Enriquecimiento Ilícito e Investigación de fortunas "Marcelo Quiroga Santa cruz") y/o Convención de Lucha Contra la Corrupción de las Naciones Unidas, y/o Convención Interamericana Contra la Corrupción.
- 25.6. (CLAUSULA ANTINARCOTRAFICO) Las partes acuerdan que en el marco del cumplimiento del presente Contrato, ni ellas, ni sus representantes en relación a la relación a la ejecución del objeto del presente Contrato ha incurrido o incurrirá en acciones u omisiones establecidas como delitos de conformidad a las disposiciones establecidas en la Ley 1008 – Ley del Régimen de la Coca y Sustancias Controladas.

26. MODIFICACIONES AL CONTRATO

Las modificaciones al contrato deberán estar destinadas al cumplimiento del objeto de la contratación y ser sustentadas por informe técnico y legal que establezca la viabilidad técnica y de financiamiento.

Procederá la cesión o la subrogación de contratos por causa de fuerza mayor, caso fortuito o necesidad pública, previa aprobación de ENDE.

Las modificaciones al contrato podrán efectuarse mediante:

Contrato Modificatorio cuando la modificación a ser introducida afecte el alcance, monto y/o plazo del contrato sin dar lugar al incremento de los precios unitarios.

Se podrán realizar uno o varios contratos modificatorios, que sumados no deberán exceder el diez por ciento (10%) del monto del contrato principal.

27. ENTREGA DE BIENES

La entrega de bienes debe ser efectuada cumpliendo con las estipulaciones del contrato u Orden de Compra suscrito y las Especificaciones Técnicas contenidas en el presente documento, sujetas a la conformidad por la comisión de recepción de la entidad contratante respecto a las condiciones de entrega y otros.

PARTE II
INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA EXPRESIONES DE INTERES

28. DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERES

A. CONVOCATORIA	
Se convoca a la presentación de propuestas para el siguiente proceso:	
Entidad convocante :	EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD
Modalidad de Contratación :	CONTRATACION DIRECTA CON PROCESO PREVIO
Código interno que la entidad utiliza para Identificar al proceso :	CDCPP-ENDE-2016-072
Objeto de la contratación :	SUMINISTRO DE TRANSFORMADOR TRIFASICO DE POTENCIA 50 MVA, 115/24,9 KV-PETT.
Método de Selección y Adjudicación :	<input checked="" type="checkbox"/> Precio Evaluado Más Bajo
Forma de Adjudicación :	POR EL TOTAL
Precio Referencial :	El precio referencial puesto en sitio (DAP) es Bs6.403.200,00 (Seis millones cuatrocientos tres mil doscientos 00/100 Bolivianos). El proveedor deberá además considerar el descarguío en sitio de entrega definido por ENDE.
Garantía de Cumplimiento de Contrato :	El proponente adjudicado deberá presentar una Garantía a Primer Requerimiento de Cumplimiento de Contrato , que cumpla con las características de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata, por el 7% (siete por ciento) del monto total del contrato, emitida a nombre de la EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD ENDE , con vigencia a partir de la firma de contrato hasta 60 días posteriores a la recepción definitiva del bien.
La contratación se formalizará mediante :	CONTRATO
Organismo Financiador :	Recursos propios 100%
Plazo previsto para la entrega de bienes (días calendario) :	El plazo de entrega establecido para el presente proceso no debe exceder los 270 días calendario Fijo , computables a partir de la recepción de la Orden de Proceder por parte del proponente, pudiendo ofertar plazos menores de entrega. El retraso en el plazo de entrega establecido con el proponente adjudicado, que no sea debidamente justificado y aprobado por ENDE, será penalizado con una multa establecida en el Contrato.
Lugar de entrega de los bienes :	La entrega de los Bienes deberá realizarse en piso de la subestación de ENDE de la Ciudad de Trinidad. Los costos de carguío, descarguío, transporte, corren por cuenta del proveedor.

B. INFORMACION DEL DOCUMENTO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS			
Los interesados podrán recabar el Documento de Especificaciones Técnicas para Expresiones de Interés, de las oficinas de ENDE y obtener información de acuerdo con los siguientes datos:			
Horario de atención de la entidad :	Mañanas de 8:30 a 12:30, Tardes de 14:30 a 18:30		
	<i>Nombre Completo</i>	<i>Cargo</i>	<i>Dependencia</i>
Encargado de atender consultas :	Ing. Oscar Muriel Condori	Fiscal de Líneas	Departamento de Ejecución de Proyectos de Transmisión
Domicilio fijado para el proceso de contratación por la entidad convocante	Calle Colombia # 655 esq. Falsuri		
Teléfono :	4520317, 4520321, 4520228, 4520253 (interno 1832)		
Fax :	4520318		
Correo electrónico para consultas :	oscar.muriel@ende.bo		

29. CRONOGRAMA DE PLAZOS DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERES

El proceso de Expresiones de Interés se sujetará al siguiente Cronograma de Plazos:

ACTIVIDAD	FECHA			HORA		LUGAR
	Día	Mes	Año	Hora	Min.	
22.1 Invitación Directa de Expresiones de Interés :	14	06	2016			
22.2 Fecha límite de Presentación de Expresiones de Interés :	27	06	2016	17	00	Calle Colombia # 655 esq. Falsuri
22.3 Invitación a Proponente mejor calificado de las Expresiones de Interés (fecha estimada) :	22	05	2015			
22.4 Presentación de documentos para suscripción de contrato (fecha estimada) :	19	06	2015			
22.5 Suscripción de contrato (fecha estimada) :	25	06	2015			

30. FORMA DE PAGO

La forma de pago es la siguiente:

Forma de Pago	
x	<p>Pago</p> <p>Se otorgará hasta el 50% del monto total del Contrato por concepto de anticipo, contra la presentación de una Garantía de correcta inversión de anticipo, equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado, mismo que será devuelto una vez que ENDE reciba a conformidad los DUIs originas del bien.</p> <p>El pago por el suministro de los bienes será de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none">1 Se pagará hasta el 80% de cada embarque contra presentación de Documentos de Embarque de los Equipos, mismos que deberán cumplir con las condiciones exigidas por la normativa aduanera de Bolivia2 El saldo restante será cancelado contra entrega de los equipos en el sitio de entrega definido. <p>Los desembolsos serán realizados mediante cheques intransferibles o transferencias bancarias a solicitud del Proveedor, en caso de realizarse transferencias las comisiones bancarias y gastos administrativos emergentes de estas serán pagadas por ENDE. En caso de convenirse el anticipo este será descontado de cada pago en el mismo porcentaje.</p>

MODALIDAD DE COMPRA

La provisión de equipos objeto de la presente convocatoria, será bajo la modalidad DAP (Delivered at place), de acuerdo a los INCOTERMS 2010. Adicionalmente el proveedor deberá hacerse cargo del descarguio en los sitios determinados por ENDE.

RECEPCION

Se realizara la recepción definitiva una vez que se realice las pruebas y el equipo se ponga en funcionamiento. La Garantía de cumplimiento de contrato se devolverá una vez que se cumpla con la recepción definitiva.

31. ESPECIFICACIONES TECNICAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE POTENCIA 37.5/50 MVA, 115/24.9 kV SUBESTACION TRINIDAD		
ÍNDICE		
1.	ALCANCE	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
2.	NORMAS DE APLICACIÓN	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
3.	CONDICIONES AMBIENTALES	;Error! Marcador no definido.
4.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS REQUERIDAS	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
5.	LÍMITES DE AUMENTO DE TEMPERATURA	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
6.	NÚCLEOS	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
7.	DEVANADOS	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
8.	TANQUE PRINCIPAL	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
9.	TANQUE DE EXPANSIÓN DE ACEITE	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
10.	CONMUTADORES DE TENSIÓN BAJO CARGA.	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
11.	AISLADORES PASANTES (BUSHINGS)	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
12.	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN AISLADORES PASANTES	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
13.	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
13.1	Radiadores	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
13.2	Ventiladores	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
13.3	Control	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
14.	GABINETES	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
15.	ACCESORIOS	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
15.1	Analizador de gases	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
15.2	Detectores de temperatura	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
15.3	Monitor de temperatura para aceite y arrollamientos	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
15.4	Relé regulador de tensión	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
15.5	Dispositivo de alivio de presión	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
15.6	Relé buchholz	;Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	

15.7	Relé de presión súbita	¡Error!
	Marcador no definido.	
15.8	Relé de flujo de aceite	¡Error!
	Marcador no definido.	
15.9	Indicador de nivel de aceite	¡Error!
	Marcador no definido.	
15.10	Pernos de anclaje	¡Error!
	Marcador no definido.	
15.11	Placas de características	¡Error!
	Marcador no definido.	
15.12	Estructura soporte de descargadores	¡Error!
	Marcador no definido.	
15.13	Válvulas	¡Error!
	Marcador no definido.	
15.14	Registrador de impactos	¡Error!
	Marcador no definido.	
15.15	Pararrayos de ZnO para MT	¡Error!
	Marcador no definido.	
16.	CABLEADO DE CONTROL Y CIRCUITOS AUXILIARES	¡Error!
	Marcador no definido.	
17.	REPUESTOS Y HERRAMIENTAS ESPECIALES	¡Error!
	Marcador no definido.	
18.	ENSAMBLE Y PRUEBAS EN FÁBRICA	¡Error!
	Marcador no definido.	
18.1	Pruebas tipo	¡Error!
	Marcador no definido.	
18.2	Pruebas de rutina	¡Error!
	Marcador no definido.	
18.3	Pruebas de aceptación en sitio	¡Error!
	Marcador no definido.	
19.	INFORMACIÓN A SER PRESENTADA POR EL PROPONENTE EN SU PROPUESTA	¡Error!
	Marcador no definido.	
20.	INFORMACIÓN A SER PRESENTADA DESPUÉS DE LA FIRMA DE CONTRATO Y ORDEN DE PROCEDER	¡Error!
	Marcador no definido.	
21.	EMBALAJE	¡Error!
	Marcador no definido.	
22.	TRANSPORTE	¡Error!
	Marcador no definido.	
23.	IDIOMA	¡Error!
	Marcador no definido.	
24.	COMPARACIÓN DE OFERTAS	¡Error!
	Marcador no definido.	
24.1	Valorización de las pérdidas en el transformador	¡Error!
	Marcador no definido.	
24.2	Tolerancias, penalidades y rechazos	¡Error!
	Marcador no definido.	
25.	PINTURA	¡Error!
	Marcador no definido.	
26.	ACEITE	¡Error!
	Marcador no definido.	
26.1	Tipo	¡Error!
	Marcador no definido.	
26.2	Propiedades y pruebas	¡Error!
	Marcador no definido.	
26.3	Condiciones de aceptación y despacho	¡Error!
	Marcador no definido.	

27.	GARANTÍA TÉCNICA	¡Error!
	<u>Marcador no definido.</u>	
28.	REVISIÓN DEL DISEÑO	¡Error! Marcador no definido.
29.	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	¡Error! Marcador no definido.
30.	LISTA DE PRECIOS Y ALCANCE RESUMIDO	¡Error! Marcador no definido.
31.	DISPOSICIÓN DE COMPONENTES Y LIMITES DE TAMAÑO DEL TRANSFORMADOR	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TRANSFORMADORES TRIFASICOS DE POTENCIA

ALCANCE

Este documento especifica los requisitos detallados para el diseño, fabricación, ensamble, pruebas tipo y de rutina para el suministro de los transformadores trifásicos de potencia.

Subestación Trinidad: Una (1) unidad de transformador trifásico de potencia, 37.5/50 MVA, ONAN/ONAF, **115/24.9 kV** con regulador bajo carga, y grupo de conexión **YNyn0d1**.

El transformador será usado para reducir la alta tensión a media tensión, para alimentación de una red primaria de distribución (transformador reductor).

El transformador y sus accesorios deben cumplir con las características garantizadas requeridas, y deben ser diseñados de acuerdo con los requerimientos estipulados en este Capítulo.

Las pérdidas para los transformadores que se garanticen deben ser las correspondientes a la suma de las pérdidas de todos los devanados ONAF y serán evaluadas de acuerdo con lo establecido en este documento.

NORMAS DE APLICACIÓN

El transformador debe cumplir con las prescripciones de la última edición de las siguientes publicaciones:

- a) IEC 60044-1: "Current transformers".
- b) IEC 60060: "High-voltage test techniques".
- c) IEC 60076: "Power transformers Part 1-5, Part8".
- d) IEC 60137: "Insulating bushing for alternating voltages above 1000V".
- e) IEC 60214: "On-load tap changer".
- f) IEC 60296: "Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear".
- g) IEC 60354: "Loading guide for oil immersed power transformers".
- h) IEC 60422: "Supervision and maintenance guide for mineral insulating oils in electrical equipment".
- i) IEC 60475: "Method of sampling liquid dielectrics".
- j) IEC 60542: "Application guide for on-load tap changers".
- k) NEMA PUB. TR1: "Transformers, Regulators and Reactors".
- l) Publicación ASTM Designation D3487: "Standard Specification for Mineral Insulating Oil Used in Electrical Apparatus"
- m) Fundiciones de acero ASTM A 27: "Especificaciones para fundiciones de acero de acero al carbón de baja y media resistencia".
- n) Acero estructural ASTM A 36: "Especificaciones para el acero estructural".
- o) Placas de acero (para partes de bajo esfuerzo) ASTM A 283: "Especificaciones para placas de acero al carbón de resistencia baja e intermedia de calidad estructural".
- p) Placas de acero (para partes portadoras de esfuerzo importantes) ASTM A 285: "Especificaciones para láminas de tanques a presión de resistencia baja e intermedia".
- q) Acero hecho en horno eléctrico ASTM 345: "Especificaciones para láminas lisas de acero hechas en horno eléctrico para aplicaciones magnéticas".
- r) Cobre Electrolítico. ASTM B 5: "Especificaciones para alambre en barras, pastas, planchas, lingotes y barras de cobre electrolítico".

- s) Tubos (intercambiadores de calor) ASTM B111: "Especificaciones para tubos de cobre y aleaciones de cobre sin costura y su almacenamiento. Aleación de cobre N° 715".
- t) Accesorios de tuberías. ASTM B 16.5: "Bridas de tubos de acero y accesorios embreados".
- u) Papel aislante ASTM D 1305: "Papel y cartón para aislamiento eléctrico".

Para soldaduras de partes sometidas a esfuerzos principales, las calificaciones de los procesos de soldadura, los equipos y los operarios estarán de acuerdo con las normas equivalentes a los requisitos de "ASME Boiler and Pressure Vessel Code" o a "AWS Standard Qualification Procedure", u otra norma aprobada a elección del Proveedor.

CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones de servicio donde el presente transformador estará en servicio son las siguientes:

- a) Altura sobre el nivel del mar 170 metros; **para fines de diseño 1.000 metros.**
- b) Humedad relativa media ambiente 74 %
- c) Humedad relativa ambiente máxima 90%; **para fines de diseño 90%.**
- d) Variación de temperatura media anual 5°C a 28°C.
- e) Temperatura máxima extrema 35°C; **para fines de diseño 40°C.**
- f) Temperatura mínima extrema 0°C; **para fines de diseño -10°C.**
- h) Período de lluvias Octubre a Marzo.
- g) Precipitación media anual 2500 milímetros **para fines de diseño Tropicalizado.**
- i) Velocidad media del viento 60 km/h; **para fines de diseño 120 km/h.**

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS REQUERIDAS

El diseño del transformador con sus accesorios electromecánicos deberá seguir estrictamente las normas y recomendaciones IEC, deberán ser diseñados y fabricados de acuerdo a los últimos desarrollos en el campo de aplicación correspondiente.

El transformador será del tipo sumergido en aceite dieléctrico, con devanados de cobre, refrigerados por circulación natural de aceite y en forma forzada por aire (ONAN/ONAF); adecuado para operación exterior y a la altura sobre el nivel del mar según lo indicado en el numeral **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Todas las partes del transformador serán adecuadas y precisas para el tamaño de los mismos, ellas garantizarán el cumplimiento de las recomendaciones de las normas IEC, relacionadas a los requerimientos de pruebas de carga y aislamiento para las corrientes de corto circuito a 110% de la tensión nominal.

El transformador tendrá la capacidad de operar en forma satisfactoria por 30 segundos con un 30% de sobretensión. También será capaz de operar en forma continua en condiciones de variación de tensión de $\pm 10\%$, y de $\pm 5\%$ de variaciones de frecuencia. Las tensiones de operación y de servicio (de línea) serán en el lado primario 115 kV, en el lado secundario de media tensión 24.9 kV, con un factor de potencia de 0.9. Deberán poder operar con tensiones de hasta un 110 % respecto a éstas (IEC 60076-1) sin la aparición de sobre tensiones ni corrientes armónicas proveniente de la saturación del núcleo de hierro.

El transformador deberá ser capaz de entregar en forma continua la potencia nominal sin necesidad de detenciones, ni marcha a menor potencia, en las condiciones atmosféricas y altitud del emplazamiento.

El Proveedor deberá tener en cuenta para su diseño que el transformador estará sometido a maniobras de conexión/desconexión frecuentes.

El transformador deberá poder funcionar en forma permanente en régimen de carga desequilibrada, debiendo admitir hasta un 15 % de desequilibrio en las corrientes de fase sin que ninguna de ellas supere el valor nominal.

LÍMITES DE AUMENTO DE TEMPERATURA

El sistema de enfriamiento será tipo ONAN/ONAF y estará compuesto de radiadores y electro ventiladores en cantidad tal que permitan la operación del transformador a potencia de diseño sin pasar los límites de temperatura definidos en la Norma IEC 60076-2.

El aumento de temperatura observable del transformador o de sus partes deberá determinarse de acuerdo con la Publicación IEC60076-2, con las correcciones requeridas por las condiciones ambientales del sitio. Así mismo admitirá sin daños la sobrecarga indicada en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

NÚCLEOS

El núcleo del transformador será construido con acero al silicio, laminado en frío, de grano orientado, de la más alta calidad, para garantizar un nivel bajo de pérdidas, vibraciones y ruido. Se aceptarán tecnologías de fabricación superiores (Hi-B, irradiadas por laser DRS, etc.), siempre y cuando están indicadas claramente en la oferta.

Las láminas serán recortadas en tamaños adecuados, sin rebabas para asegurar que sus bordes sean suaves. Las superficies de cada lámina recibirán un tratamiento aislante con una película que proporcione una adecuada resistencia interlaminar.

El núcleo será cuidadosamente ensamblado y rígidamente sujetado para asegurar una adecuada fortaleza mecánica para soportar los devanados y prevenir el deslizamiento de las láminas durante el embarque, así como reducir al mínimo las vibraciones durante la operación del transformador.

El núcleo debe estar provisto de elementos adecuados para su izaje cuando se realicen labores de reparación o mantenimiento que requieren el estanqueo; el núcleo no permitirá la transferencia de esfuerzos entre sus sujeciones superior e interior. La estructura de fijación del núcleo será construida en tal forma que sean mínimas las corrientes parásitas; estas estructuras serán rígidamente puestas a tierra en un punto para evitar potenciales electrostáticos, mediante una salida aislada accesible, por medio de un aislador pasante adecuado para poder hacer una conexión a masa y realizar el ensayo de rigidez dieléctrica.

El núcleo, tendrá también, una salida aislada accesible, mediante un aislador pasante adecuado para poder efectuar la conexión núcleo-masa y realizar el ensayo de rigidez dieléctrica. Las conexiones serán lo más cortas posibles y a un solo punto de la tapa de la máquina. Una caja bornera, con su correspondiente tapa, situada sobre o lateralmente a la cuba de la máquina, posibilitará dichas conexiones a los bornes respectivos, que se conectarán entre sí por medio de un puente. Todos los bornes deberán estar identificados de manera indeleble. Para el caso que se desee verificar el aislamiento del circuito magnético este puente será retirado, y el núcleo y/o la armadura metálica deberán quedar aislados eléctricamente entre sí y de la cuba.

El núcleo magnético estará eléctricamente aislado de la estructura de sujeción, los elementos aislantes a utilizar deben ser al menos clase B, de acuerdo a lo establecido en la Publicación IEC 60085.

El Proponente deberá indicar los valores de la corriente de excitación para los diferentes valores de la tensión asignada solicitados. El valor al 100% de la tensión asignada deberá ser inferior a la 0,5% de la corriente asignada. En fábrica para todas las unidades se deberán hacer mediciones de la corriente de excitación al 95%, 100% y 110% de la tensión asignada. El fabricante deberá proporcionar la curva saturación del transformador, incluyendo el punto de rodilla y la reactancia en aire, para cada devanado.

El Proponente suministrará la curva de excitación del transformador, la cual será corroborada mediante pruebas en sitio. Asimismo, el Proponente deberá entregar información que permita establecer la tasa de decaimiento del flujo remanente del transformador.

Deberá preverse en el interior del equipo la instalación de una pantalla de material magnético para reducir las pérdidas debidas a la dispersión del flujo, cuya instalación sea preferentemente apertada.

El sistema de apoyos del núcleo con la base de la cuba, deberá prever esfuerzos debido al transporte por caminos de tierra en malas condiciones y poseer un sistema de sello que permita evidenciar desplazamientos durante el traslado

DEVANADOS

Los materiales, diseño, construcción y ensamble de los devanados serán de la mejor calidad y se ajustarán a las últimas técnicas requeridas para estos equipos, se acogerán a todos los factores de servicio, tales como

la rigidez dieléctrica y la resistencia mecánica del aislamiento, las limitaciones a la libre circulación del aceite serán mínimas.

Los devanados serán construidos con cobre electrolítico y con materiales aislantes clase "A" IEC. La disposición de las bobinas garantizará la circulación adecuada del aceite dieléctrico. En los lugares de puntos calientes, se deberá utilizar material aislante clase "H" Papel Nomex.

Los devanados serán diseñados y construidos de manera que absorban las dilataciones y contracciones debidas a los cambios de temperatura; además deberán ser capaces de soportar los movimientos y distorsiones ocasionados por las condiciones anormales de operación. Se deberán colocar barreras aislantes de alto poder dieléctrico entre el núcleo y los devanados. La tensión máxima entre espiras adyacentes deberá garantizar la adecuada operación del equipo y las condiciones óptimas de aislamiento.

Los extremos de los devanados tendrán una protección adicional contra perturbaciones, debidas a variaciones repentinas de la corriente y la tensión, igual tratamiento deberán preverse en el núcleo y otros puntos agudos con el fin de reducir estos esfuerzos dieléctricos creados. Los conductores de los devanados serán aislados y apropiadamente transpuestos con el fin de reducir las pérdidas por corrientes parásitas. El tipo de papel que se utilice en la construcción de los devanados deberá ser termoestabilizado (papel upgrade de 120 °C).

El fabricante deberá suministrar información del tipo y marca del papel utilizado en la construcción del transformador e instalar papel extra en el extremo superior de un bobinado, con el propósito de facilitar el monitoreo de la degradación del aislamiento sólido durante el tiempo de servicio del transformador.

Los devanados y conexiones serán aptos para soportar las perturbaciones que se puedan presentar durante el transporte, o debidas a maniobras u otras condiciones transitorias durante el servicio. El transformador será apto para soportar térmica y dinámicamente las corrientes de cortocircuito debidas a cualquier tipo de falla, así como las corrientes de "in-rush". El fabricante debe proporcionar el valor garantizado de la corriente "in-rush" máxima y el tiempo en el que esta cae al 50%.

La resistencia a cortocircuitos (térmica y dinámica) deberá cumplirse en todas y cada una de las posiciones del cambiador de derivaciones.

TANQUE PRINCIPAL

El tanque será construido de plancha de acero, de espesor adecuado para resistir, sin tensiones, el vacío de llenado del aceite dieléctrico así como sobrepresiones que puedan presentarse durante la operación a consecuencia de la elevación de temperatura por cambios de potencia y/o voltaje.

La cubierta poseerá escotillas de inspección de tamaño adecuado que faciliten, entre otros, el acceso a los extremos inferiores de los aisladores pasantes y terminales, partes superiores de los devanados.

La cuba será diseñada en tal forma que sea posible alzar el transformador, con o sin aceite, en cualquier dirección sin peligro, mediante gatos hidráulicos o eslingas, de modo que no se produzcan deterioros en la misma, ni tampoco riesgo de pérdidas posteriores de aceite. El Proveedor incluirá instrucciones para levantar el transformador y una descripción completa del sistema de gateo; cada punto de gateo debe permitir levantar el transformador completo lleno de aceite.

Para levantar partes esenciales, se usarán tornillos de ojo, argollas o ambos. Las argollas tendrán un factor de seguridad mínimo de 2 para su límite elástico. En el interior del tanque se localizarán guías adecuadas que permitan la remoción o colocación del núcleo y devanados dentro del tanque.

Las soldaduras a realizar serán de tipo uniforme de la más alta calidad. Todas las uniones exteriores, como las de los apoyos de los gatos serán soldadas. El proceso usado para las soldaduras será el eléctrico por arco y los electrodos estarán de acuerdo con las Publicaciones ASTM respectivas, todas las soldaduras deberán ser sometidas a pruebas con líquido penetrante y con revelador, para detectar fisuras (fotografías de este proceso deben ser tomadas e incluidas en el reporte de pruebas).

En dos lados diametralmente opuestos del transformador y cerca al fondo del tanque se proveerán dos placas para puesta a tierra. Las placas serán suministradas con conectores sin soldadura para cable de cobre de 107 mm² (4/0AWG) y 120 mm².

El tanque de los transformadores estará provisto de una base apropiada de manera que permita su instalación sobre una base de concreto con elementos de anclaje necesarios.

Para desplazar horizontalmente el transformador ensamblado y lleno de aceite el tanque poseerá ojos de tiro. El Contratista deberá entregar las memorias de cálculo del coeficiente dinámico de fricción y la fuerza requerida para desplazar horizontalmente el transformador completamente ensamblado y lleno con aceite.

Para el llenado, el muestreo del aceite dieléctrico y el vacío de los tanques, deberán tener como mínimo las siguientes válvulas: válvulas de drenaje de tanques y de cada uno de los radiadores, válvulas de muestreo situadas en la parte superior, media e inferior de la cuba del transformador, conexiones para la bomba de vacío, válvulas de aislamiento de los radiadores, válvula de aislamiento de tanque de conservación con el bypass del tanque del cambiador de derivaciones y válvulas para aislamiento de los deshumidificadores. Así mismo, se dotará a la cuba de pequeñas válvulas para la toma de muestras de aceite dieléctrico de la parte media y superior de la cuba. Todas las válvulas de muestreo de aceite deberán ser accesibles desde el nivel del piso (a 1400 mm de altura sobre el suelo).

Todas las partes metálicas serán pintadas y protegidas adecuadamente para transporte para prevenir daños. Para retocar las partes dañadas durante el transporte y el montaje del transformador se suministrará al menos cuatro (4) litros de cada tipo de pintura utilizada. La base deberá tener un tratamiento de pintura y acabado reforzado, de manera que garantice la integridad del material en presencia de humedad o para el caso de que el transformador sea arrastrado sobre una cama de madera (fotografías del tratamiento especial para base del transformador deben ser incluidas en el reporte fotográfico).

El tanque deberá estar provisto con un dispositivo de alivio de presión localizado en la parte superior del mismo, el cual tendrá el tamaño suficiente para relevo rápido de cualquier presión que pueda generarse dentro del tanque y que puede ocasionar averías al equipo. Deberá proveerse medios para prevenir la entrada de lluvia o polvo y para minimizar los derrames de aceite en su operación.

En uno de los costados de tanque se debe instalar una escalera metálica, que en los escalones superiores posea unos aros de protección anti-caídas y que en los escalones inferiores posea una puerta con bisagras y con traba mediante candado, para evitar que personal no autorizado suba al transformador.

Todas las juntas, inclusive la de tapa del tanque principal, deben ser de sección redonda (O-ring) con canal limitador de apriete, de goma nitrílica, fabricadas para cada caso específico, no se aceptaran juntas pegadas o armadas.

TANQUE DE EXPANSIÓN DE ACEITE

El transformador deberá estar equipado con un sistema apropiado de preservación de aceite, del tipo tanque de expansión o conservador, que elimine la posibilidad de contaminación del aceite en el tanque principal por absorción de agua o aire y prevenga el desarrollo de presiones negativa o positiva excesivas en el tanque a través de los ciclos de carga esperados.

En el tanque de expansión de aceite se instalará una bolsa de uretano flexible que aisle el aceite del tanque principal de la atmósfera y evita la contaminación del aceite por gas o humedad. Esta bolsa de uretano, resistente al aceite caliente, estará diseñada de forma tal que no esté sometida a esfuerzos mecánicos perjudiciales cuando el aceite esté en sus niveles máximo y mínimo. La bolsa deberá ser suministrada con un detector de ruptura óptico-capacitivo.

El conservador deberá estar equipado con un indicador de nivel de aceite para lectura directa. Deberán preverse dos (2) válvulas entre el tanque conservador y el principal, a cada lado del relé Buchholz, con la robustez requerida para soportar las vibraciones y condiciones propias de operación del transformador.

Uno de los extremos del tanque conservador, deberá tener una tapa apernada, para efectuar limpieza. Este tanque debe poseer cáncamos, o elementos adecuados, para su izaje.

El espacio en aire dentro del tanque deberá mantenerse seco por medio de un deshidratador de aire libre de mantenimiento (similar a Mtrab de MR) en base a resistencias calefactoras. El deshidratador deber tener contactos de error a prueba de fallas y LED's de indicación del estado de operación (verde, amarillo y rojo). Todas las partes del deshidratador deberán ser de aluminio anodizado o acero inoxidable (no se aceptará plástico).

CONMUTADORES DE TENSIÓN BAJO CARGA.

El transformador deberá estar equipado con un cambiador de tomas bajo carga OLTC (Onload tap Changer) en el lado primario de los arrollamientos, que deberá permitir un rango de regulación de +10% y -10% de la tensión nominal a plena capacidad. Este rango deberá dividirse en pasos de +/-10x1%.

El OLTC deberá ser operado eléctricamente y ser apropiado para control automático y manual, para cambiar las conexiones de las tomas en el devanado primario (próximo al punto común), ubicado de tal forma que la salida del cambiador de tomas hacia el punto de conexión del devanado, se realice desde el conmutador divisor. El OLTC deberá interactuar además con el regulador automático de tensión que se instalará en la sala de control y también permitirá el control mediante un selector "local-remoto" en el gabinete de control del OLTC.

El cambiador deberá tener las mismas características asignadas que el correspondiente transformador en relación con la capacidad de soportar cortocircuito y sobrecarga, niveles de aislamiento y otras características aplicables. La corriente asignada de paso del cambiador de tomas deberá ser por lo menos igual a 1,2 veces la que corresponde a la derivación de máxima corriente del transformador, y el aumento de temperatura no excederá los límites establecidos en la Publicación IEC 60214 cuando los contactos lleven la corriente asignada de paso.

El cambiador de tomas consistirá de un conmutador, un selector de tomas, un mecanismo motorizado y dispositivos de control.

El conmutador divisor debe incluir el acumulador de energía operado por resorte, el conmutador mismo y las ampollas de vacío de transición. La unidad deberá estar albergada en una posición accesible en un compartimento separado, bien sea al interior (pero en la parte superior) del tanque principal o montado en un tanque de aceite separado, que esté soportado en el tanque principal o en su base. Deberá ser posible examinar, reparar o mover tal unidad sin bajar el nivel de aceite en el tanque principal del transformador. El compartimento lleno de aceite deberá estar provisto con una válvula de drenaje que contenga un dispositivo de muestreo incorporado. Deberá suministrarse un sistema independiente de preservación de aceite para la unidad divisora, deberá tener un dispositivo de alivio de presión, indicador de nivel de aceite y un respirador deshidratante. Se deberá suministrar un relé de flujo de aceite, el cual incluirá los contactos eléctricamente independientes de alarma y disparo que sean necesarios.

El selector de tomas comprenderá el mecanismo propio, la columna con anillos de tomas, la jaula de la barra aislante con los terminales de conexión y los anillos superior e inferior de la jaula. La construcción deberá ser tal que el selector de tomas pueda ser retirado para inspección y reparación sin bajar el nivel de aceite en el tanque principal más de lo que se requiera para mantener los devanados principales completamente sumergidos en aceite.

Para el cambiador de tomas del transformador se deberá suministrar un mecanismo de accionamiento motorizado. El motor deberá ser apropiado para 380 Vca, sistema trifásico a 50 Hz. El mecanismo motorizado deberá estar provisto de un freno operado magnéticamente para garantizar un control preciso del cambiador. El mecanismo motorizado deberá albergarse en una caja para uso exterior, con grado de protección IP55 a ser montada en el transformador, provista con un calefactor actuado tanto por switch manual como automáticamente por termostato, para prevenir la condensación de humedad. La caja debe incluir el motor y los contactores, un contador mecánico de operaciones, un indicador mecánico de posición con puntos máximos y mínimos, visible desde el exterior, un transmisor para indicación remota de posición con salida 4-20mA (con alimentación 125 Vcd) y BCD, pulsadores de operación para subir y bajar, y un selector de control para el control local y remoto del cambiador, que deberá estar localizado en su gabinete individual de control.

Deberán suministrarse switch límites para prevenir la sobrecarrera del mecanismo, directamente conectados en el circuito del motor. Los switch límites pueden ser conectados en el circuito de control del motor, desde que se incorpore un mecanismo de desembrague mecánico.

Deberá suministrarse una manivela o una volante para la operación manual del mecanismo de accionamiento. El dispositivo para operación manual deberá estar enclavado eléctrica o mecánicamente para prevenir la operación del motor mientras que la manivela o el volante este en acción. En el mecanismo de operación se deberán proveer switch límites eléctricos operados mecánicamente y topes mecánicos para prevenir la sobrecarrera más allá de las posiciones máximas de subir y bajar.

La totalidad de los aparatos deberán ser de diseño robusto y capaz de prestar un servicio satisfactorio bajo las condiciones a encontrar en el servicio, incluyendo la operación frecuente.

El cambiador de tomas deberá estar controlado por un relé regulador de tensión de estado sólido IED (Intelligent Electronic Device), programable instalado en la sala de control, que pueda ajustarse para operar bien sea en una característica de tiempo inverso o de tiempo definido con ajustes de tiempo graduables; este IED es parte del suministro de los transformadores.

EL Conmutador de Tensión deberá estar protegido por medio de un relé de flujo o presión que actuará cuando se produzca un desperfecto o falla interna, con un mecanismo de auto-enclavado. Poseerá cuatro (4) contactos, dos (2) normalmente abierto y otros dos (2) normalmente cerrado.

El Proveedor deberá someter a la aprobación de ENDE los diagramas de circuito completos del control para el cambiador de tomas.

AISLADORES PASANTES (BUSHINGS)

Todos los aisladores pasantes preferentemente deberán ser suministrados con espárragos roscados tipo terminal. Los aisladores pasantes serán de porcelana, tipo condensador sellado (AT) y/o pasantes (BT, HO y X0), sumergidos en aceite, con papel impregnado en aceite. El color de la porcelana será marrón. En caso que se utilicen aisladores con conductor pasantes estarán sujetos a aprobación de ENDE.

El diseño de los aisladores pasantes será tal que disminuya las descargas eléctricas por efecto corona y radio-interferencia. Los blindajes para esfuerzo y corona serán considerados parte integral de los aisladores pasantes.

Los aisladores pasantes serán a pruebas de fuga, con válvulas de drenaje o purga, diseñados para impedir la formación de gases explosivos y permitir la circulación libre del aceite dieléctrico. El transformador será equipado con el mismo tipo de aisladores pasantes lo que significa que podrá intercambiarse aisladores. Los aisladores deben estar dispuestos de forma tal que puedan ser desmontados desde el exterior, sin necesidad de remover la tapa de la cuba.

Todas las superficies de contacto de los bornes terminales externos serán plateadas, usando plata pura libre de cobre, con un espesor de la capa no inferior a 0,025 milímetros. Los bornes terminales deberán identificarse en forma legible, visible y permanente.

Los aisladores pasantes serán construidos de tal forma que permitan la instalación de transformadores de corriente, donde son especificados y garantizando las distancias eléctricas. Se deben proveer los elementos adecuados para su izaje.

Todos los aisladores pasantes serán llenados con aceite aislante, el cual será independiente del aceite de los tanques o recipientes del transformador. Se usará un aceite que sea compatible con el del transformador.

Se incluirán elementos que aseguren el correcto nivel de aceite en los aisladores pasantes y los indicadores de nivel deberán dar una indicación adecuada a un observador en el piso.

La construcción de los aisladores pasantes debe permitir el soporte de cargas máximas de trabajo con factores de seguridad mínimo de 2,5.

Sobre la porcelana de los aisladores pasantes estarán impresos el nombre del fabricante, la fecha de horneado y otros datos de interés; estas marcas deberán ser de fácil lectura y visibles después de ensamblar los accesorios. Las marcas deberán imprimirse en la porcelana antes de ser quemada. Los aisladores pasantes deberán ser montados en el tanque de tal manera que las conexiones puedan removerse sin obstáculo.

Los aisladores pasantes tipo condensador deben tener una derivación capacitiva para medida de factor de potencia.

En el PRIMARIO y en el SECUNDARIO (en 115 kV y en 24.9 kV), deberán ser provistos conectores para un cable de 397.5 – 954 MCM ACSR

En los NEUTROS, deberán ser provistos conectores para platina de cobre, incluyendo la platina hasta llegar a la base del transformador.

El Terciario compensador, tendrá accesible sólo una de sus esquinas de la conexión delta, existiendo la posibilidad de abrir el delta para pruebas y ponerlo o no a tierra; para ello, se dispondrá de dos aisladores pasatapas, que estarán externamente conectados entre sí, mediante una platina de cobre desmontable; para

el caso que ENDE decida, poner a tierra el delta compensador, se dispondrá de una platina que llegue hasta la base del transformador.

Se deberá suministrar un (1) conector terminal extra de cada tipo usado, como reserva.

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN AISLADORES PASANTES

El transformador de potencia, incorporará transformadores de corriente (TC's) tipo toroidales (de aisladores pasantes) de acuerdo las especificaciones establecidas en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados, serán fabricados de acuerdo con la última versión de la publicación IEC 60044-1.

Los transformadores de corriente instalados en los aisladores pasantes del transformador de potencia serán tipo multirelación, con las relaciones indicadas en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Todos los terminales secundarios de los TC's deberán llevarse hasta cajas de salida ubicadas cerca de los aisladores pasantes. Estas cajas de salida deberán ser herméticas, con índice de protección IP54 y accesibles desde el exterior. Desde estas cajas el fabricante cableará los secundarios de los TC's hasta el gabinete de control del transformador.

Con los transformadores de corriente se suministrará una placa que se localizará en la parte interna de la caja de conexión de los terminales secundarios, en ella se indicarán claramente las conexiones requeridas para la relación. Estas conexiones y la relación usada se indicarán en los diagramas de conexiones. Los TC's se someterán a las pruebas de rutina establecidas en la publicación IEC 60044-1.

El fabricante deberá entregar los protocolos de las pruebas tipo y rutina aplicadas a los transformadores de corriente. Además, se deberá entregar las curvas de excitación de los TC's.

Para todos los núcleos de medición deberán suministrarse datos de calibración medidos en fábrica incluyendo error de magnitud y desplazamiento del ángulo de fase, para el rango de medición comprendido entre 25% y 100% de la carga nominal.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

El transformador deberá estar equipado con un conjunto de radiadores y un grupo de ventiladores controlados por un monitor de temperatura con su respectivo equipo de control.

Radiadores

Los radiadores deberán ser diseñados y probados para soportar las condiciones de presión de vacío especificada para el tanque. También serán diseñados para ser accesibles con fines de limpieza y pintura, no debe admitir la acumulación de agua en las superficies exteriores y para prevenir formaciones de gas o bolsas de aire cuando el tanque este siendo llenado. Todos los radiadores para los transformadores serán idénticos, desmontables y con la posibilidad de intercambiarse entre sí.

Los radiadores deberán estar conectados al tanque por medio de bridas de acero, maquinadas y soldadas al radiador y al tanque, deberán estar provistas de empaquetaduras resistentes al aceite. Cada conexión de radiador sobre el tanque deberá estar provista de una válvula de cierre, que pueda ser bloqueada en la posición cerrada o abierta, para permitir que se remueva el radiador sin sacar del servicio el transformador. Una brida ciega separada, a prueba de aceite, deberá proveerse en cada conexión para cerrarse cuando el radiador esté desmontado. Cada radiador deberá tener argollas de izaje, un tapón de purga de aceite en el fondo y un tapón de ventilación en la parte superior. Los tapones de purga y ventilación no deberán localizarse en las bridas del radiador.

En las superficies exteriores, los radiadores deberán ser galvanizados y pintados por métodos establecidos en las normas internacionales; de manera que estos sean apropiados para ambientes tropicales.

Ventiladores

El equipo de aire forzado del transformador, suministrado con una unidad de refrigeración, deberá incluir ventiladores del tipo hélice formadas por una sola pieza metálica con el eje del motor conectado directamente, un albergue rígido con aperturas venturi, rejillas y deflectores, si se requieren, para dirigir la corriente de aire contra los radiadores y prevenir la recirculación del aire descargado. Las hélices deberán ser para servicio

pesado y balanceadas dinámicamente, y proveerán un suministro adecuado de aire con un bajo nivel de ruido.

Deberán tener una flecha indicando el sentido de giro e identificación del grupo al cual pertenecen.

Los motores de los ventiladores deberán ser apropiados para servicio continuo, alimentados con una tensión trifásica de 380 Vc.a., 50 Hz, con marcos totalmente encerrados, cojinetes de bola y equipados con protección térmica interna. Cada ventilador deberá ser removible sin necesidad de parar los demás.

Los cables de salida desde cada motor de los ventiladores deberán ser canalizados a través de ductos metálicos flexibles y tener enchufes metálicos herméticos al agua, de modo que puedan sacarse sin cortar la alimentación y sin comprometer la seguridad del personal. Estos enchufes deberán ser fijados a una parte fija y los cables deberán estar ordenados y sujetos.

Control

El control del equipo de refrigeración forzada para el transformador deberá tener modos de control automático y manual, seleccionables mediante un selector. Cuando se seleccione el modo automático, el sistema de refrigeración deberá ser iniciado por los contactos como función de temperatura de los devanados. En el modo manual, el sistema de refrigeración deberá arrancar y parar por medio de botones pulsadores o de un interruptor ON-OFF. El selector automático-manual deberá estar provisto con un juego adicional de contactos para señalización remota cuando el control está en cualquier posición.

El Proveedor deberá suministrar todos los contactores, relés, pilotos de señalización, dispositivos de protección e interruptores miniatura necesarios para el control del sistema de enfriamiento. Adicionalmente, se deberán dejar previstos contactos de alarma para "sobrecarga del motor", "motor parado", "disparo y/o apertura del interruptor principal de c.a. del motor". El equipo de control podrá localizarse en el gabinete de control del transformador o en gabinete separado.

El Proveedor deberá también suministrar contactos auxiliares NC de señalización para indicación del disparo y apertura de todos los interruptores de c.a. y c.c.

Cada motor deberá estar provisto de un control realizado mediante contactor trifásico y protección termomagnética individual que operen satisfactoriamente para todo tipo de fallas cuyo diseño debe ser previamente aprobado.

Deberá darse señalización por falta de tensiones auxiliares de c.a. en los ventiladores y de las tensiones auxiliares de c.c. de control. Así mismo, se debe instalar en el sistema de control de los motores de los ventiladores un relé detector de falta de tensión de una o dos fases del sistema de alimentación trifásico de los motores, de manera de evitar un daño a los motores por esta causa.

El Proveedor deberá someter a aprobación de ENDE los diagramas de circuito completos del sistema de refrigeración forzada.

GABINETES

Los gabinetes de control deberán ser adecuados para uso a la intemperie, con un grado de protección IP54. Los gabinetes deberán tener un visor de vidrio templado de dimensiones adecuadas, para observar las mediciones y/o indicaciones de los IED instalados dentro del gabinete.

Los circuitos de control, fuerza y calefacción deben estar protegidos mediante interruptores termomagnéticos, los cuales a su vez deben disponer de contactos auxiliares de alarma. Los distintos dispositivos deberán ser cableados hasta regletas de terminales (borneras). Los gabinetes de control deberán considerar una tapa en la parte inferior, con pernos, empaquetaduras y prensaestopas, para la entrada y salida de los cables de control y fuerza. Serán instalados a una altura apropiada para un operador de pie sobre el nivel de la base. Deben poseer calefactor blindado, controlado por termostato, para prevenir condensación de humedad en su interior.

Deben incluir iluminación interior accionada por interruptor de contacto de puerta. Todos los dispositivos instalados en el gabinete deben estar convenientemente identificados mediante placas acrílicas grabadas en forma indeleble, de acuerdo a los planos de cableado. El propio gabinete tendrá su placa de identificación. Las identificaciones estarán en idioma español. Los gabinetes de control deben estar instalados con

elementos amortiguadores para evitar el traspaso de las vibraciones del transformador a los elementos de control.

El transformador, se deberá suministrar: a) Gabinete terminal Transformador, montado sobre el transformador, para cableado de transformadores de medida, relés, señales de indicación, ventiladores, motores, etc. b) Gabinete terminal OLTC, montado sobre el transformador para albergar el motor y el control automático y remoto, e indicación local del cambiador de tomas bajo carga. Todos los terminales a ser cableados del OLTC deberán ser instalados en el Gabinete Terminal Transformador.

Las identificaciones del cableado interno de los gabinetes deberán ser descritos de manera clara e identificando el origen y destino en cada punta de los cables, las mismas no deberán perder sus características de legibilidad por acciones de tiempo, humedad y luz.

Todos los accesorios montados al interior del panel: rieles, soportes, pernos, etc.; preferentemente, deberán ser de acero inoxidable.

ACCESORIOS

El transformador incluirá los siguientes dispositivos de protección: relé Buchholz, válvula obturadora, monitor de temperatura de aceite, indicador magnético de nivel de aceite, monitor de temperatura de cada devanado por imagen térmica del punto más caliente y dispositivo de alivio de presión.

Todos los accesorios con excepción del dispositivo de alivio de presión, deberán disponer de dos circuitos correspondientes a los niveles de alarma y disparo. Cada contactor tendrá dos contactos normalmente abiertos y dos normalmente cerrados, deberán ser eléctricamente aislados entre ellos. Todos los contactos serán adecuados para operar en 125 Vc.c. a 0.5 A de corriente.

Analizador de gases

Se debe suministrar un equipo de análisis de gases disueltos en el aceite del transformador en línea, similar a Hydrocal 1005 de la marca MTE (Meter Test Equipment AG). El equipo debe detectar, como mínimo los siguientes gases:

- a) Hidrogeno – H_2 -
- b) Monoxido de carbono – CO –
- c) Acetileno – C_2H_2 –
- d) Etileno – C_2H_4 –
- e) Medida de humedad disuelta en el aceite

El equipo debe tener una pantalla en sitio, que permita visualizar cada uno de 4 gases disueltos y la medida de la humedad en el aceite. Adicionalmente debe tener facilidades para descargar la información histórica desde una PC y poder comunicarse en protocolos MODBUS RTU, DNP3.0

El analizador de gases deberá tener salidas analógicas para indicación remota de los valores de gases y la medida de humedad, con selección de las corrientes de salida (4-20 mA).

Detectores de temperatura

El transformador se deberá suministrar con detectores de temperatura (RTD's) para el punto caliente de los devanados y del aceite (incluyendo el aceite del cambiador de tomas), que serán usados con el relé térmico y con los monitores de temperatura.

Cada RTD deberá montarse sumergido en el aceite del equipo. Los RTD's deberán responder a la temperatura del punto caliente de cada devanado.

Deberán disponerse facilidades para permitir la remoción de los detectores de temperatura sin necesidad de pasar los bulbos y la tubería capilar a través de varios compartimentos. Se proveerá la protección necesaria y se evitarán quiebres agudos donde los tubos capilares entran en el gabinete.

Monitor de temperatura para aceite y arrollamientos

El transformador de potencia se deberá suministrar con monitores de temperatura (Similar a SEL o QUALITROL), de devanados (uno para cada devanado AT, BT y TER), y de aceite de transformador, con

indicación visual en sitio. El grado de protección del dispositivo deberá ser tal que evite la condensación de humedad ante cambios bruscos de temperatura.

El monitor de temperatura del transformador supervisará la temperatura para el punto más caliente de cada devanado y para el punto más caliente del aceite, equipados con contactos de alarma y disparo para sistema de 125 Vcc, para ser utilizados en conjunto con los detectores de temperatura especificados anteriormente, para operar con valores de temperatura ajustable entre 50°C y 120°C a valores recomendados por el fabricante.

Para cada devanado del transformador el monitor de temperatura deberá disponerse una función que responda tanto a la temperatura de la parte superior del aceite, compensada con el valor de temperatura ambiente, como al efecto calefactor directo de la corriente de carga, indicando por lo tanto la temperatura del punto más caliente del devanado y teniendo una característica que corresponda a la del devanado del transformador; esta función operará con los detectores de temperatura descritos. Los transformadores de corriente que sean necesarios deberán ser suministrados por el Oferente.

Preferentemente, el monitor de temperatura será digital y modular, con menús programables a través de un panel frontal y conexión a PC a través de un puerto RS485 con alimentación universal continua 125 Vcc.

Cada monitor de temperatura deberá tener una salida analógica para indicación remota de las temperaturas de cada uno de los devanados o aceite, con selección de las corrientes de salida (4-20 mA).

Los monitores deberán tener las siguientes funciones:

Protocolos de comunicación seleccionable, mínimo 2 protocolos (Modbus RTU, DNP3.0. etc).

Memoria no volátil del monitor, adicionalmente deberá tener las opciones de desconexión de cualquiera de los réles de salida (control de ventilación, alarmas, disparo y autodiagnóstico).

El monitor de temperatura será instalado dentro del gabinete de control del transformador, a una altura que permita lectura fácil y directa desde el piso a través del visor de vidrio del gabinete de control.

Relé regulador de tensión

El regulador de tensión deberá ser de tipo numérico, con comunicación serial con el sistema de control de la subestación, de estado sólido, que pueda ajustarse para operar bien sea en característica de tiempo inverso o de tiempo definido con ajustes de tiempo graduables.

Adicionalmente podrá compensar la caída de tensión en la línea, tener monitoreo de sobre – baja tensión y bloqueo por sobrecorriente. Dispondrá de funciones de monitoreo de la operación del cambiador de tomas y dar las alarmas correspondientes.

El regulador de automático de tensión a instalarse en sala de control, se integrará al SAS (sistema de automatización de subestación) de la subestación con el fin de transmitir las informaciones de posición de tomas, posición de los selectores y comandos desde el sistema de control, entre otros.

Los comandos de subir y bajar tomas desde el SAS de la subestación se darán a través del regulador de tensión, implementando las debidas seguridades o bloqueos del mismo.

A su vez los selectores del regulador de tensión podrán ser cambiados remotamente a través de la comunicación serial de éste con el SAS de la subestación.

Todas las borneras de conexión para el regulador de tensión deberán ser localizadas en el gabinete de control del transformador.

El OLTC deberá tener una salida analógica para indicación remota de las posiciones del cambiador de taps con indicación local en el Tablero terminal Transformador, con selección de las corrientes de salida (4-20 mA).

Dispositivo de alivio de presión

Este dispositivo estará localizado sobre la cubierta superior del tanque, de tamaño adecuado para proteger el tanque contra una sobrepresión interna. El aceite que sea expulsado por el dispositivo deberá ser dirigido por un tubo metálico hasta la fosa del transformador.

El dispositivo será diseñado para disminuir la descarga de aceite y expulsar el gas acumulado después de abrir; este dispositivo operará a una presión estática menor que la presión de la prueba hidráulica del tanque del transformador. Deberá soportar pleno vacío y no presentará fugas de aceite durante el transporte o montaje del transformador.

Después de operar el dispositivo se repondrá automáticamente a un valor positivo de la presión residual del gas. Este dispositivo deberá poseer una señal que permita identificar su operación de disparo y con contactos de alarma para cierre, adecuado para operar con 125 Vc.c. no puesta a tierra, los cuales podrán reponerse desde el piso.

Relé buchholz

El relé Buchholz será montado entre tanque principal y el tanque de expansión del transformador. Este relé estará provisto de contactos de cierre de alarma y disparo, adecuados para operar en un sistema de 125 Vc.c. no puesto a tierra; se activará con la acumulación de gas en la cámara de los flotadores o con el flujo indebido del aceite ocasionado por fallas internas. Deberá estar provisto con grifos de prueba para muestreo de gas y de aceite. Se suministrarán dos válvulas de aislamiento con las cuales se facilite su desmontaje y mantenimiento. El Proveedor deberá suministrar un dispositivo para calibración en sitio de este relé.

Relé de presión súbita

El transformador debe estar dotado con un relé de presión de rápida respuesta a la tasa de crecimiento de la presión de aceite. El dispositivo deberá tener una condición igualadora que le permita mantener constante la exactitud a todos los niveles de presión. Deberá ser insensible a variaciones lentas de presión ocasionadas por cambios de carga y deberá operar únicamente para fallas. El relé será fácilmente accesible para inspecciones o pruebas sin necesidad de desenergizar el transformador y deberá estar provisto con contactos de cierre para alarma y disparo alimentados con 125 Vc.c. no puesto a tierra.

Relé de flujo de aceite

Para el tanque de expansión del cambiador de tomas del transformador deberá suministrarse un relé de flujo de aceite con contactos de alarma y disparo alimentados de 125 Vc.c. no puesto a tierra, equipado con un grifo para muestreo de aceite y conectado con dos válvulas de aislamiento.

Indicador de nivel de aceite

Deberá suministrarse un indicador de nivel de aceite para el tanque principal y para el tanque cambiador de tomas bajo carga, dispuesto para llevar la señal al sistema de control y a la Unidad de Control respectiva y para indicación local en el transformador, equipados además con contactos para 125 Vc.c., no puesto a tierra, para dar alarma por bajo nivel.

Pernos de anclaje

El Proveedor deberá suministrar los pernos requeridos para el anclaje del equipo al piso. El Proveedor suministrará para probación, un plano en el que se indique la forma del anclaje y de los detalles de los pernos, las dimensiones y el material.

Los pernos se diseñarán considerando las solicitudes sísmicas horizontales y verticales teniendo en cuenta los datos sísmico de la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Placas de características

El transformador se deberá suministrar con una placa de acero inoxidable describiendo sus características técnicas, escrita en español, sujeta a aprobación, montada donde pueda leerse fácilmente. También para los aisladores pasantes y transformadores de corriente tipo aislador pasante. Se deberán suministrar placas conforme con las publicaciones aplicables IEC, que serán sujetas previamente a aprobación de ENDE.

También se debe proveer una placa que muestre la ubicación y función de todas las válvulas, grifos y tapones. Se deberá indicar la posición (abierta o cerrada) que tendrán, para: funcionamiento normal, llenado de aceite y vaciado de aceite del transformador.

Se deberá suministrar además, una placa que contenga el torque adecuado para todos los pernos del transformador.

Estructura soporte de descargadores

Los pararrayos para AT serán suministrados por ENDE y están previstos para instalación sobre la cuba del transformador incluyendo los monitores de descargas.

Los pararrayos de BT serán suministrados por el Proveedor del transformador de potencia, para la instalación sobre la cuba incluyendo los monitores de descargas de BT.

El Proveedor deberá suministrar soportes metálicos removibles para instalar pararrayos tipo estación, en el lado de alta tensión y baja tensión, por lo cual se deberá prever su fijación en el tanque del transformador. También se debe prever en el diseño la forma de instalación de los contadores de descargas de BT.

La altura del soporte deberá ajustarse de modo que el extremo superior de cada descargador esté próximo al terminal del aislador pasante asociado, cumpliéndose las distancias eléctricas y de seguridad requeridas.

También, es parte de alcance el diseño y suministro de las bajantes a tierra desde los pararrayos de AT y MT hasta la base del transformador con platinas de cobre.

Válvulas

El transformador tendrá válvulas para:

- a) Muestreo de aceite en la parte inferior, media y superior del tanque.
- c) Drenaje del tanque (válvula de compuerta con brida).
- d) Conexión inferior de drenaje completo para el tanque principal y el conservador ($\varnothing 50\text{mm}$).
- e) Conexión superior al tanque principal y el conservador ($\varnothing 50\text{ mm}$).
- f) Remoción de los radiadores sin drenar el tanque del transformador (válvulas de paso a la entrada y salida de cada radiador).
- g) Extracción del aire del respiradero del aliviador de presión.
- h) Drenaje completo y muestreo del tanque conservador.
- i) Válvula para hacer vacío, ubicada en la parte superior del conservador del transformador.
- j) Drenaje completo y muestreo de aceite del compartimiento del cambiador de tomas.
- k) Válvulas de paso a ambos lados del relé Buchholz y el relé de flujo de aceite.
- l) Válvulas para el dispositivo de muestreo del relé Buchholz y del relé de flujo de aceite.
- m) Válvula automática de retención a instalarse en la cañería del relé Buchholz, de modo que opere automáticamente en caso de pérdida importante de la cuba.
- n) Válvula de equalización del conservador y la bolsa de neopreno.
- o) Válvula de equalización del conservador principal y del conservador del OLTC.

Todas las válvulas hasta $\varnothing 100\text{ mm}$ inclusive, deberán ser de media vuelta con las partes internas de acero inoxidable y deberán incluir tapones.

Se deberán disponer medios para enclavar las válvulas con candado en las posiciones abierta y cerrada. Cada válvula deberá estar provista con un indicador que muestre claramente la posición, con bridas que tengan caras maquinadas; se deberán diseñar para mantenerse sin fugas de aceite aislante caliente.

Todas las válvulas deberán dotarse con una placa que tenga el número y la descripción de su función operativa. El transformador deberá disponer de una placa que muestre una lista y la localización de todas las válvulas.

En la parte superior del tanque del transformador deberá preverse un respiradero de aire conectado con tubería a una válvula, situada a una distancia accesible desde el piso, para permitir el escape de gas cuando el tanque está siendo llenado.

Registrador de impactos

Durante el transporte el transformador deberá ser equipado con un registrador de impactos de tres ejes ortogonales; aptos para funcionar a la intemperie con 100% de humedad.

El Registrador de impactos debe ser similar a Messko IM100, con capacidad para registrar la fecha, hora, magnitud de aceleración (X-Y-Z) de mínimo 500 eventos de impacto y/o vibración, ventanas de tiempo y resumen de información obtenida. Debe tener GPS para localizar el sitio de impacto y contar con GSM para enviar información en tiempo real al cliente, de: fecha, hora, magnitud de impacto y datos de ubicación.

Adicionalmente debe permitir la comunicación por bluetooth, para la descarga de la información desde una computadora con el software del equipo.

Antes del embarque de los equipos el fabricante deberá informar las aceleraciones máximas permisibles para el transformador.

Dicho registrador no forma parte de la provisión y será devuelto una vez que arribe a destino. Luego del arribo del transformador a la obra, serán comparados los datos del registrador con los valores máximos garantizados.

En caso de verificarse la superación de los valores límites establecidos, ENDE se reserva el derecho de repetir los ensayos que estime necesarios.

Los costos de los ensayos y del eventual traslado de retorno a fábrica del o los equipos quedarán a cargo y costo del Proveedor.

Pararrayos de ZnO para MT

El Proveedor deberá suministrar pararrayos de óxido de Zinc de clase 2 para el secundario de los transformadores, monitores de descargas, receptor remoto para descarga de datos de los sensores, bases aislantes, accesorios de fijación y conexión.

Los pararrayos deberán ser sometidos a las pruebas comprendidas en las Normas IEC vigentes.

El Proponente presentará con su propuesta las Tablas de Datos Técnicos Garantizados, los datos de los pararrayos del secundario de los transformadores.

CABLEADO DE CONTROL Y CIRCUITOS AUXILIARES

Los conductores de alimentación c.a. y c.c. deben ser de cobre flexible y clase de aislamiento 0,6/1 kV, y temperatura de operación clase 90° C, del tipo antillama no propagador del fuego.

Para los circuitos de control, la sección de los cables será de 2,5 mm² y de 4 mm² para los circuitos de corriente. La identificación del cableado debe ser del tipo origen/destino en cada extremo del cable. Los extremos de los conductores deben ser identificados con anillos no metálicos, con letras visibles e indelebles, siguiendo la misma identificación existente en los esquemas de cableado.

Todo el cableado debe ser efectuado en canaletas plásticas con tapa removible y, los tramos de cableado entre parte fijas y móviles deben protegerse con tubo plástico corrugado o con cintas plásticas helicoidales. En lo posible, los diferentes circuitos deberán diferenciarse por colores. El fabricante debe indicar en su propuesta las características de todos los cables de control a utilizar en la construcción del sistema.

Cada regleta terminal debe estar identificada individualmente y sus bornes debidamente numerados. Las regletas terminales deben ser montadas con espaciamiento suficiente para la interconexión de cables de llegada y salida. Los bloques terminales deben ser apilables.

Los terminales para los circuitos de corriente deben ser seccionables y permitir cortocircuitar los mismos, de la marca Phoenix Contact, tipo URTK/SP. El fabricante debe disponer de terminales libres (de reserva) en porcentaje no inferior a 20% del total utilizado en cada uno de los gabinetes.

Se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Los bloques terminales deben tener clase aislamiento 1 kV.
- Todos los cables deberán tener terminales prensables del tipo punta con collarín aislante.

- Para los circuitos de corriente se deben utilizar terminales tipo ojal.
- El suministro de voltaje auxiliar de calefacción, poder e iluminación, será adecuado para voltaje de 400/230 Vc.a. y para los accesorios de protección y control en un voltaje de 125 Vc.c.
- El cableado que conecte las diferentes piezas, equipos o accesorios de los circuitos eléctricos propios del transformador, se efectuará utilizando cajas terminales y tubo de acero galvanizado rígido del tipo "Conduit" (o tubo de acero galvanizado flexible, según requerimiento).
- No admitirán relés repetidores para las alarmas y disparos de las protecciones mecánicas del transformador.

REPUESTOS Y HERRAMIENTAS ESPECIALES

La provisión, en forma global, incluirá lo siguiente:

- Debe suministrarse los repuestos que se indican en la "La Lista Detallada de Repuestos y Herramientas Especiales", esta debe ser presentada con los ítems mínimos descritos de dicha lista y ser presentada adjunta a la Lista de Precios y Alcance Resumido.
- Un juego completo de herramientas especiales para montaje, llaves o equipos que sean necesarios convenientes para el ensamblaje, desmontaje y movimiento del transformador.

El fabricante podrá recomendar otras piezas que juzgue necesarias para el mantenimiento de la máquina por un periodo mínimo de operación de 5 años.

ENSAMBLE Y PRUEBAS EN FÁBRICA

Cada transformador será completamente ensamblado y ajustado en fábrica y se le realizarán las pruebas acostumbradas por el fabricante y otras que se relacionan más adelante. Se marcarán todas las partes para facilitar el ensamble en el campo. Todas las pruebas que aquí se especifican serán presenciadas por personal del Contratante o por un representante autorizado a menos que se desista por escrito. Las pruebas se realizarán como se especifican en las publicaciones IEC aplicables.

Las pruebas se realizarán a cualquier temperatura ambiente entre 10°C y 40°C. Donde se requiera que los resultados de prueba se corrijan a una temperatura de referencia, esta será 75°C.

El Oferente realizará las pruebas de rutina sobre todos los transformadores y sobre todos sus accesorios antes de ensamblarlos. El precio de las pruebas debe estar incluido en el precio de los equipos presentado en numeral **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** "Lista de precios y alcance resumido. Cuando algún resultado de las pruebas no esté de acuerdo o existan dudas con los valores especificados, se repetirán las pruebas sin ningún costo para el Contratante.

Una vez concluido el proceso de secado de la parte activa de cada unidad, se deberá medir y garantizar, los siguientes valores:

- Grado de polimerización del papel, mínimo 1000
- Humedad en el papel con el método Karl Fischer menor a 0.5%

El Oferente debe realizar un registro fotográfico, desde el inicio del proceso de secado de la parte activa y durante todo el ensamblado de cada unidad; el mismo será adjuntado al reporte de pruebas de rutina.

Pruebas tipo

El Oferente deberá entregar una copia a ENDE TRANSMISIÓN de los reportes de pruebas tipo de un transformador similar, fabricado durante el periodo de los últimos 5 años contados a partir de la fecha de la adjudicación; si no dispone de reportes de prueba tipo con esta vigencia, se deberán realizar las pruebas tipo establecidas en la Publicación IEC 60076 al transformador y su costo deberá ser considerado dentro del costo de los equipos.

Junto con su propuesta, el Oferente debe presentar una copia de las pruebas de cortocircuito realizadas a transformadores con tensión máxima y potencia similares a los ofertados.

Se deben efectuar las pruebas tipo de incremento de temperatura (según IEC 60076-2). Para el caso en que ENDE TRANSMISIÓN, este suministrando al menos dos (2) unidades idénticas, las pruebas tipo de incremento de temperatura se aplicará a una sola unidad.

Pruebas de rutina

El transformador será completamente ensamblado y ajustado en fábrica, y ser sometido a ensayos de rutina del fabricante, además de las que se especifican más adelante.

El transformador será sometido a las pruebas de rutina especificadas en la Publicación IEC 60076. Los equipos de prueba a utilizar, métodos, mediciones y componentes deberán estar de acuerdo con los requerimientos de las publicaciones IEC 60044, 60060-1, 60060-2, 60076 y 60289.

Adicionalmente a las pruebas de rutina especificadas en la publicación IEC60076-1, el Proveedor deberá realizar las siguientes pruebas:

- Pruebas de Nivel Básico de Impulso.
- Pruebas de medición de impedancia de secuencia positiva y cero.
- Prueba de descargas parciales.
- Prueba del factor de potencia del aislamiento.
- Pruebas de aislamiento de cableados de control y protección.
- Prueba de hermeticidad.
- Prueba de vacío.
- Pruebas de saturación de todos los transformadores de corriente tipo aislador pasante.
- Pruebas de medición de la clase de error y burden de los transformadores de corriente, en todos los niveles de tensión del transformador.
- Prueba de respuesta por barrido en frecuencia (SFRA – Sweep Frequency Response Analysis). Esta prueba de SFRA debe ser realizada con un equipo OMICRON-FRAnalyzer o un equipo DOBLE M5100.

Se deberá realizar pruebas de rutina en los aisladores pasantes, de acuerdo a lo establecido en las publicaciones IEC 60137, 60060-1, 60060-2.

Tanque

Para fugas de aceite y aire, el tanque deberá probarse a una presión en la parte superior de la cuba, no menor de 68,65 kPa (0,7 kg/cm²).

Relación de transformación

Se deberá determinar la relación de transformación para todas las posiciones de conmutación del transformador.

Polaridad

Se probará la polaridad y las marcas de los terminales del transformador de potencia.

Resistencia

Se deberá medir la resistencia en frío de cada devanado y las correspondientes a las posiciones extremas de conmutación. También se deberá medir la resistencia en caliente de los devanados al realizarse la prueba de calentamiento.

Impedancia

Se determinará las impedancias de secuencia positiva y cero correspondientes a las características de refrigeración ONAN y ONAF, para todas las combinaciones de devanados y las posiciones de conmutación nominales y extremas.

Temperatura

El transformador de potencia deberá someterse a pruebas estándar de temperatura. El incremento de temperatura deberá determinarse para operación continua al 100% de su capacidad y con todos los radiadores en servicio.

Se determinará el incremento de temperatura para operación continua a plena capacidad para refrigeración por circulación forzada de aire (ONAF), con todos los ventiladores en servicio.

Rendimiento

Se deberán medir las pérdidas y su rendimiento al 100% de factor de potencia para el 50%, 75% y 100% de la carga nominal.

Corriente de excitación

Se medirá la corriente de excitación al 90%, 100% y 110% del voltaje nominal y contenido armónico

Regulación

Se deberá determinar la regulación al 100% y al 90% de factor de potencia inductivo, para la potencia nominal.

Resistencia dieléctrica de los devanados

El transformador de potencia, incluyendo los aisladores pasantes, deberán ser sometidos a las pruebas normalizadas de baja frecuencia, de onda cortada y de onda plena de impulso.

Aislación de los circuitos de control

Los dispositivos, circuitos de control y motores de los ventiladores deberán ser sometidos a pruebas dieléctricas.

Factor de potencia del aislamiento

Cada devanado del transformador de potencia, deberá ser sometido a la prueba de factor de potencia y los datos obtenidos deberán formar parte de los reportes de prueba. Esta información será tomada como referencia para futuras pruebas de mantenimiento.

Cromatografía del aceite aislante

Previamente al inicio de los ensayos y una vez finalizados los mismos, se tomarán muestras del aceite de la máquina sobre las que se realizará una cromatografía en fase gaseosa según las normas IEC 60567 e IEC 60599.

Los valores obtenidos servirán para evaluar el estado de la máquina y como base de comparación para los ensayos similares a realizarse durante la vida de la máquina.

El costo de las pruebas descritas estará incluido en el costo del transformador.

El tablero de control y sus componentes deberán ser probados de acuerdo con los procedimientos indicados en las normas IEC 60298 o equivalentes. Las pruebas incluirán como mínimo lo siguiente:

- Inspección visual completa de los equipos, cableados, acabados, etc.
- Pruebas de adherencia y medición del espesor de la pintura de panel.
- Prueba de aislamiento y dieléctricas.
- Pruebas funcionales de operación.

Prueba individual y en conjunto del relé e indicador de posición de tomas, en el que se verificará las características de operación de cada una de las tomas.

Con una anticipación de 30 días, el Proveedor debe enviar a ENDE, para su aprobación, el programa detallado de pruebas en fábrica, diagramas de los circuitos de conexionado de cada ensayo que incluya una descripción resumida, indicando los criterios de aceptación. Este programa debe ser adecuado para comprobar que los equipos atienden los requisitos técnicos establecidos.

ENDE enviará a dos (2) Ingenieros a las pruebas de fábrica; los costos de pasajes aéreos de ida y vuelta, transporte y hotel estarán a cargo del proveedor. Los gastos de alimentación correrán por cuenta de ENDE.

Una vez realizadas las pruebas en fábrica, se entregará al Ingeniero la certificación de las pruebas con el informe correspondiente.

La aceptación del certificado de los reportes de pruebas efectuadas, no libera al Proveedor de su responsabilidad para con el equipo en caso de que éste falle, independientemente que el equipo esté en posesión del Proveedor, en los almacenes de ENDE o instalado en sitio.

Si las pruebas revelan deficiencias en los equipos, ENDE podrá exigir la repetición de todas las pruebas, que en su opinión fuesen necesarias para asegurar la conformidad con las exigencias del Contrato. Los gastos por dichas pruebas suplementarias serán cubiertos por el Proveedor.

Pruebas de aceptación en sitio

El Proveedor deberá brindar los servicios de un supervisor de fábrica competente, interiorizado en el montaje, y puesta en funcionamiento y operación de los equipos que se suministran.

ENDE realizará el montaje del transformador o contratará una empresa especialista para el montaje de transformadores.

El supervisor de fábrica será el responsable del montaje y actuará como guía del personal de montaje de ENDE.

El supervisor de fábrica deberá participar de las pruebas de aceptación en sitio, además supervisará la puesta en servicio del transformador.

Treinta días antes de la realización de las pruebas, el Proveedor entregará a ENDE, para su aprobación:

- Lista de pruebas a realizar.
- Descripción de los procedimientos de cada prueba.
- Detalle de los equipos e instrumentos que se utilizarán para dichas pruebas.

Dentro de las pruebas a desarrollar deben estar incluidas las siguientes:

- Ensayo dieléctrico del aceite, después de su tratamiento.
- Ensayo de fugas de aceite (deberá ser realizado con el aceite caliente a 60 °C) para detectar eventuales pérdidas de aceite.
- Ensayo de resistencia del aislamiento de los devanados y núcleo (con Megger).
- Verificación del funcionamiento del conmutador de tomas bajo carga y del regulador automático de tensión.
- Verificación de la resistencia de aislamiento y del funcionamiento de los motores eléctricos del sistema de refrigeración.
- Ensayo dieléctrico de los circuitos de control de ventilación.
- Control de funcionamiento de todos los dispositivos de protección.
- Medición de la resistencia de aislamiento, de la resistencia óhmica, verificación de relación de transformación y polaridad de los transformadores de corriente.
- Medición del factor de disipación (tg delta) y de la resistencia de aislamiento de los aisladores pasantes.

ENDE suministrará los equipos e instrumentos requeridos para estas pruebas en sitio. ENDE aprobará la lista de pruebas y podrá agregar alguna otra prueba que en su criterio considere necesaria realizar. El Proveedor deberá aprobar los resultados de las pruebas en planillas de protocolos correspondientes, y entregará 3 copias de los reportes de prueba a ENDE.

INFORMACIÓN A SER PRESENTADA POR EL PROPONENTE EN SU PROPUESTA

La información que debe presentar el Proponente en su propuesta, deberá incluir la siguiente documentación:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Copia de los protocolos de Pruebas Tipo realizadas a equipos de similares características que los ofrecidos, incluyendo la prueba de cortocircuito.
- Detalle tipo de proceso de secado de la parte activa del a ser suministrado.
- Planilla de datos Técnicos Garantizados.
- Cronograma de fabricación.
- Lista de equipos incluidos en el suministro con sus características y componentes principales.
- Planos de disposición general del transformador, indicando sus dimensiones principales, sus pesos y ubicación de los accesorios.
- Información de aisladores pasatapas, con diagramas, dimensiones y pesos.
- Información sobre el cambiador de tomas bajo carga ofrecido.
- Lista de referencia de las instalaciones del mismo tipo de transformador ofrecido, con el año de puesta en servicio.
- Cualquier otra información que ilustre los equipos ofrecidos.

Los manuales, leyendas y explicaciones de los planos, dibujos y diagramas, deberán redactarse en idioma español.

INFORMACIÓN A SER PRESENTADA DESPUÉS DE LA FIRMA DE CONTRATO Y ORDEN DE

PROCEDER

En un plazo máximo de 90 (noventa) días calendario a partir de la firma de contrato y orden de proceder; el Proveedor deberá enviar vía correo electrónico, para aprobación por parte de ENDE, de la siguiente información:

- Lista de planos y documentos.
- Memoria de cortocircuito (corriente máxima en cada bobinado, esfuerzos térmicos y dinámicos).
- Cronograma final de fabricación.
- Vista de planta y cuatro vistas laterales con todos los detalles (ubicación placa apoya gatos, bornera de puesta a tierra, cierre tapa de cuba, detalle de decubaje, inclinación de cañerías en general, accesorios y su ubicación, etc.), distancias eléctricas entre bornes y tierra, todo debidamente acotado.
- Copia del protocolo de pruebas del aceite a utilizar.
- Esquemas funcionales y cableado de todos los circuitos de fuerza motriz, mando, control y protección, con numeración de borneras y ubicación de las mismas.
- Plano del gabinete de comando.
- Plano del gabinete de control del cambiador de tomas bajo carga.
- Detalles de las placas de características, y; diagrama de operación y localización de válvulas.
- Detalle, con plano de ubicación y numeración correspondiente de todas las juntas de la máquina.
- Detalle, con plano de ubicación y numeración correspondiente de todas las tapas que se utilizarán durante el transporte y son posteriormente removidas en el montaje.
- Manual o instrucciones de puesta en servicio y mantenimiento, y folletos en idioma español de:
 - Cambiador de tomas bajo carga
 - Aisladores pasantes
 - Motoventiladores
 - Relé Buchholz
 - Relé de flujo del cambiador de tomas bajo carga
 - Niveles de aceite
 - Relés de imagen térmica
 - Termómetros
 - Secador de silica-gel
 - Dispositivo de alivio de presión
 - Válvula automática de retención
- Manual o instrucciones de transporte, puesta en servicio y mantenimiento de la máquina, y sus componentes.
- Instrucciones para el manipuleo, purga y tratamiento de aceite.
- Memoria descriptiva del método de secado e impregnación que será utilizado. Adjuntando lista de los equipos que se utilizarán para realizar ésta tarea.
- Certificado de fábrica, de la chapa (lámina) que será usada para fabricar el núcleo y la cuba.
- Listado con marca y modelo de todos los componentes eléctricos instalados en los gabinetes de comando.
- Válvulas con indicación del material.
- Esquemas eléctricos de los gabinetes (comando, agrupamiento, cambiador de tomas bajo carga).
- Detalles de la estructura soporte de los descargadores.
- Cualquier otra información sobre el equipo y componentes.
- Curva de daño
- Curva de perdidas vs temperatura
- Curva perdida de vida por sobrecarga
- Curva V / Hz
- Curva de saturación del núcleo (Tensión versus Corriente)

En un plazo máximo de 30 (treinta) días calendario a partir de la recepción de la documentación de Proveedor; ENDE, dará respuesta vía correo electrónico sobre la información recibida, con una de las siguientes leyendas:

1. Aceptado
2. Aceptado con observaciones
3. Rechazado

En el caso de que la documentación contenga las opciones Aceptado con observaciones y Rechazado, el Proveedor debe realizar las modificaciones indicadas y remitir a ENDE la documentación correspondiente para una nueva revisión.

Será por cuenta y riesgo del Proveedor cualquier trabajo que ejecute antes de recibir los planos aprobados por ENDE. 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.

Treinta (30) días antes del embarque de los equipos, el Proveedor deberá presentar a ENDE:

- Tres (3) ejemplares de toda la documentación aprobada por ENDE (1 copia de los planos se entregará en formato AUTOCAD), incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas.
- Tres (3) ejemplares del informe referido a las pruebas tipo y de rutina.
- Tres (3) ejemplares del informe referido a las pruebas de aceptación realizadas en fábrica.
- Información referida a la sobrecarga de corta duración que puede soportar la máquina durante 15 y 30 minutos y para tres horas.
- Tres (3) ejemplares de los manuales de montaje, operación y mantenimiento. Al salir de fábrica, cada equipo deberá llevar un juego adicional de la documentación anterior, perfectamente protegido y guardado dentro del gabinete de control.

EMBALAJE

El embalaje y la preparación para el transporte será tal que se garantice un transporte seguro de los equipos considerando todas las condiciones climatológicas y de transporte al cual estarán sujetos.

El transformador será embarcado a destino con un registrador de impactos en las tres direcciones (ejes x, y, z). Los documentos de entrega del transformador necesariamente deben incluir el papel de registro del registrador de impacto o un registrador de impacto de tipo electrónico que permita descargar la información a ENDE.

TRANSPORTE

El transformador de potencia deben ser adecuadamente apuntalado tomando todas las medidas necesarias de protección para su transporte, considerando las condiciones de las vías carreteras o vías de ferrocarril existentes en Bolivia. El transformador de potencia debe transportarse lleno con gas de nitrógeno seco o aire seco, materiales deshumidificadores y todos los dispositivos indicadores de presión requeridos con escalas en kg/cm². El peso inicial del material deshumidificador y, la presión inicial de gas y temperatura debe indicarse claramente.

En los casos que el transformador sea transportado con nitrógeno, los devanados deberán estar totalmente secos y el Proveedor entregará un reporte indicando la temperatura y la presión del día que fue realizado el embalaje.

Asimismo, las tuberías, manómetros y demás accesorios deberán ser protegidos con planchas de hierro debidamente empernadas al tanque, de modo tal que se evite roturas, daños y robos en el trayecto a obra.

IDIOMA

El idioma de las notas, cajetines y textos en general, en los planos para aprobación, debe ser español. Para el caso de manuales e información técnica, se aceptará excepcionalmente inglés, siendo preferido el idioma español. No serán aceptados otros idiomas, es responsabilidad del oferente realizar las traducciones al idioma español.

COMPARACIÓN DE OFERTAS

Para determinar la oferta más económica de los diversos Proponentes, se debe considerar el costo inicial del transformador y los costos de las pérdidas del transformador, tanto en el hierro como el cobre.

Nota.- Las pérdidas del transformador deberán ser típicas de transformadores utilizados en sistemas de distribución/transmisión, de manera que la reducción de las pérdidas no cause un alto costo inicial del transformador.

Valorización de las pérdidas en el transformador

La valorización de las pérdidas del transformador, consiste en la determinación del capital inicial equivalente al gasto anual ocasionado por éstas durante la explotación y se calcula de la siguiente manera:

$$m = C \times h \times A$$

$$n = C \times h \times fp \times A$$

Dónde:

C: Costo de energía (\$us/kWh)

h: Horas al año (8 760 horas)

fp: Factor de pérdidas

A: Coeficiente de recuperación de la inversión

m: Coeficiente de valorización de las pérdidas en el hierro (\$us/kW)

n: Coeficiente de valorización de las pérdidas en el cobre (\$us/kW)

a) Cálculo del coeficiente de recuperación de la inversión

$$A = \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^t}}{i}$$

i = 10% tasa de retorno

t = 30 años de vida útil del transformador

$$A = 9,427$$

Cálculo del factor de pérdidas (fp)

$$fp = 0,7 \times fc^2 + 0,3 \times fc$$

fc = factor de carga promedio de 0,4

$$fp = 0,232$$

b) Costo de la energía (C)

$$C = 0,063 \text{ \$us/kWh (Valor promedio para media tensión)}$$

Cálculo del precio comparativo (CT)

$$CT = Ci + m \text{ Pfe} + n \text{ Pcu}$$

CT = Costo total del transformador

Ci = Costo inicial del transformador

Pfe = Pérdidas en el hierro en kW

Pcu = Pérdidas en el cobre en kW

$$m = 0,063 \times 8760 \times 9,427 = 5202,52 \sim 5203 \text{ \$us/kW}$$

$$n = 0,063 \times 8760 \times 0,2322 \times 9,427 = 1.206,98 \sim 1207 \text{ \$us/kW}$$

Luego:

$$CT = Ci + 5203 \times Pfe + 1207 \times Pcu$$

Tolerancias, penalidades y rechazos

a) Tolerancias de las Pérdidas Garantizadas

- Según la Norma IEC 60076-

b) Penalidades

Cuando las pérdidas del transformador excedan los valores garantizados incluyendo sus tolerancias, se aplicarán las siguientes penalidades:

- **Para las pérdidas en el hierro**

$$P_1 = 1\,940 (Pfe - Pfe.g)$$

Siendo:

P_1 = Penalidad en \$us

Pfe = Pérdidas medidas en el hierro en kW, después de las pruebas dieléctricas.

Pfe.g = Pérdidas en el hierro garantizado con tolerancia.

- **Para las pérdidas en el cobre**

$$P_2 = 362 (Pcu - Pcu.g)$$

P_2 = Penalidad en \$us

Pcu = Pérdidas medidas en el cobre en kW.

Pcu.g = Pérdidas en el cobre garantizados, con tolerancia.

c) Rechazo

Se rechaza automáticamente el transformador, si las pérdidas totales (hierro+cobre), medidas durante las pruebas FAT, exceden las tolerancias máximas admitidas.

PINTURA

Todas las superficies metálicas deberán limpiarse completamente por chorro de abrasivos, arena o perdigonado metálico. Las superficies interiores del tanque sobre el nivel mínimo de aceite deben suministrarse con una capa de pintura o esmalte de color claro y resistente al aceite. Las superficies exteriores deben llevar una primera y dos capas finales de pintura epóxica de buenas propiedades de resistencia al calor, al aceite y a la intemperie. El método de aplicación de las capas exteriores de pintura estará de acuerdo con la práctica establecida del fabricante. Todo el acabado metálico deberá protegerse adecuadamente contra daños durante el transporte. Para retocar las superficies dañadas, después del montaje debe proveerse al menos cuatro (4) litros de pintura de acabado en tres o más depósitos adecuados para su almacenamiento en el sitio. La pintura de acabado deberá tener una emisividad radiante no menor a 0,9. El color de la pintura se indica en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Tanto como sea practicable, todas las partes exteriores de metal, incluyendo el tanque y radiadores serán provistas con un acabado adecuado de dos capas de pintura epóxica de prueba al clima y durable. Para aquellas partes donde no se pueda aplicar galvanización por inmersión en caliente, un procedimiento de pintura conveniente será aplicado sujeto a la aprobación de ENDE.

ACEITE

Tipo

El aceite mineral aislante, no inhibido y nuevo, debe obtenerse por destilación de crudos de petróleo de base predominantemente nafténica y refinado por métodos que satisfagan convenientemente las pruebas estipuladas para el despacho, entendiéndose por no inhibido el aceite libre de cualquier aditivo natural o sintético.

Propiedades y pruebas

El aceite debe satisfacer los valores límites de las propiedades físico-químicas funcionales y los métodos de prueba indicados para un aceite Clase I, en las Publicaciones IEC 60296 e IEC 60422.

Condiciones de aceptación y despacho

El muestreo se realizará en conformidad con el procedimiento descrito en la Publicación IEC 60475 "Method of sampling liquid dielectrics".

El aceite se almacenará en tambores no retornables de 200 litros (55 galones) que cuidadosamente se hayan limpiado para tal propósito y no se hayan utilizado para otros fines.

GARANTÍA TÉCNICA

El equipamiento, sus accesorios y componentes, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación, por un plazo de 12 meses de la puesta en servicio. Si durante el periodo de garantía determinadas piezas presentaran desgaste excesivo o defectos frecuentes, ENDE podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades que comprende el suministro, sin costo alguno.

REVISIÓN DEL DISEÑO

Antes de comenzar con la fabricación de los transformadores se realizará una revisión de diseño en fábrica basada en el CIGRE Technical Brochure 529: "Guidelines for conducting design reviews for power transformers", publicado en April 2013 por el Working Group A2.36.

La revisión del diseño tiene por objetivo asegurar que existe un entendimiento completo de las normas y especificaciones técnicas aplicables y realizar una revisión de los diseños o proyectos propuestos por el fabricante de modo de asegurar que todos los requisitos solicitados por el comprador se cumplen.

Las deficiencias de proyecto que se detecten durante la revisión del diseño deberán ser corregidas antes de comenzar con la fabricación del transformador.

La revisión del diseño no elimina la responsabilidad del fabricante que deberá garantizar el correcto funcionamiento de los transformadores en todos los ensayos de recepción y posteriormente en operación en la red.

Asimismo dentro de la instancia de la revisión de diseño, se verificará los procedimientos previstos para los ensayos de rutina y tipo. Asimismo se verificará, previa presentación por parte del fabricante de los planos correspondientes, que la funcionalidad prevista a nivel de instrumentos y paneles está de acuerdo a las especificaciones técnicas.

ENDE podrá realizar una revisión del diseño en fábrica o en sus oficinas en Bolivia, según considere adecuado. Al momento de la firma del Contrato, ENDE informará al fabricante si se realizará la revisión del diseño y donde sería efectuada la misma.

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El Proponente presentará con su propuesta la Planilla de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenadas, firmadas y selladas, las mismas que servirán de base para la evaluación técnica de la propuesta presentada y el posterior control de la provisión.

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

SUBESTACIÓN TRINIDAD – TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 37.5/50 MVA ONAN/ONAF

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	OFREC
------	-------------	--------	-----------	-------

1.0	DATOS GENERALES				
1.1	Fabricante				
1.2	País de fabricación				
1.3	Número de unidades trifásicas a suministrar		1 (Uno)		
1.4	Altitud de instalación	msnm	1000		
1.5	Norma		IEC		
1.6	Subestación		Trinidad		
1.7	Capacidad sísmica X / Y y frecuencia		0,2g / 0,5g; 10 Hz.		
2.0	DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS				
2.1	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.2	Potencia nominal continua ONAN/ONAF				
	- Primario	MVA	37.5 / 50		
	- Secundario	MVA	37.5 / 50		
	- Terciario (El terciario de compensación, es para la circulación de armónicos y corrientes de falla monofásicas)	MVA	11.25 / 15		
2.3	Tipo de enfriamiento (secc. 5 Art 15 y 16 de las Normas IEC última edición)			ONAN / ONAF	
2.4	Relación de transformación en vacío AT/BT/TER		Kv	115 / 24.9	
	- Primario		kV	115	
	- Secundario		kV	24.9± 10x1%	
	- Terciario		kV	Indicar	
2.5	Regulación de Tensión			Bajo carga en 24.9 kV (OLTC)	
	Localización del OLTC en la bobina			Arrollamiento 24.9 kV (hacia el neutro)	
2.6	Número de terminales				
	- Número de terminales en el primario	u		3	
	- Número de terminales en el secundario	u		3	
	- Número de terminales de neutro (lado primario)	u		1	
	- Número de terminales de neutro (lado secundario)	u		1	
	- Número de terminales en el terciario	u		2 (una esquina del delta)	
2.7	Grupo de conexión del transformador			YNyn0 d1	
	- Conexión primaria			Estrella + neutro	
	- Conexión secundaria			Estrella + neutro	
	- Conexión terciario			Delta (podrá trabajar con o sin puesta a tierra)	
2.8	Polaridad			Sustractiva	
2.9	Características de tensión:				
	- Tensión Nominal				
	. Devanado AT	kV		115	
	. Devanado BT	kV		24.9	
	. Devanado TER	kV		Entre 6 y 15 (indicar)	
	- Tensión máxima de operación				
	. Devanado AT	kV		126.5	
	. Devanado BT	kV		27.39	
	. Devanado TER	kV		1,1 de la tensión nominal	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	OFREC	DO
2.10	Características de Corriente				
	- Corriente nominal				
	. Devanado AT	A		251	
	. Devanado BT	A		1159	
	. Devanado TER (saliendo del delta)	A		Indicar	
	. Devanado TER (dentro del delta)	A		Indicar	
	. Devanado Neutro (Lado AT)	A		251	
	. Devanado Neutro (Lado BT)	A		1159	
	- Corriente en vacío ONAN (% In)				
	. A 95% Tensión nominal	A			
	. A 100% Tensión nominal	A			

	. A 105% Tensión nominal	A			
	. A 110% Tensión nominal	A			
2.11	Impedancia de cortocircuito a 75 °C en toma central de regulación a 50 Hz y con potencias nominales (ONAN/ONAF)				
	- Primario - Secundario (BASE ONAN) Zcc1	%			
	- Primario - Secundario (BASE ONAF) Zcc1	%	11		
	- Primario - Secundario (BASE ONAN) Zcc0	%			
	- Primario - Secundario (BASE ONAF) Zcc0	%	11		
	- Primario - Terciario (BASE ONAN) Zcc1	%			
	- Secundario - Terciario (BASE ONAN) Zcc1	%			
2.12	Niveles de cortocircuito para la habilidad térmica, 2 s de duración				
	- Devanado de AT / BT	kA			
2.13	Niveles de cortocircuito asignados al sistema para el cálculo de los esfuerzos de cortocircuito				
	- Devanado de Alta Tensión	kA	31,5		
	- Devanado de Baja Tensión	kA	31,5		
	- Devanado Terciario		Indicar		
3.0	PERDIDAS :				
	-En vacío con tensión nominal y frecuencia nominal en la toma central	kW			
	-En cortocircuito con corriente nominal (a 75°C) y frecuencia nominal, en la toma central (no incluir la potencia requerida por auxiliares)	kW			
	- Pérdidas totales	kW			
4.0	NIVELES DE AISLAMIENTO INTERNO (DEVANADOS)				
4.1	Devanado primario				
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	550		
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	230		
4.2	Devanado secundario				
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	145		
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	70		
4.3	Neutro (lado primario)				
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	125		
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	50		
4.4	Neutro (lado secundario)				
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	125		
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	50		
4.5	Terciario				
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	Indicar		
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	Indicar		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	OFREC	DO
5.0	NIVELES DE AISLAMIENTO EXTERNO (BUSHINGS), referidos a 10000 m.s.n.m.				
5.1	Lado primario (bushing tipo condensador)				
	- Tensión asignada	kV	145		
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	650		
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	275		
5.2	Lado secundario				
	- Tensión asignada	kV	36		
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	170		
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	70		
5.3	Neutro (lado primario)				
	- Tensión asignada	kV	24		
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	125		
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	50		
5.4	Neutro (lado secundario)				
	- Tensión asignada	kV	24		

5.5	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	125		
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	50		
	Terciario				
	- Tensión asignada	kV	Indicar		
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	Indicar		
6.0	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	Indicar		
	SOBRE ELEVACIÓN DE TEMPERATURA LIMITE				
	A máxima potencia con refrigeración con circulación natural de aire (40°C temp. ambiente y 1000 msnm).				
	. En arrollam. (método resistencia) más caliente	°C	65		
7.0	. En aceite, parte superior (medido con termómetro)	°C	60		
	. Punto más caliente	°C	75		
	CAPACIDAD DE SOBRECARGA				
7.1	p/temp. Máx. arrollam., ítem 6.0 y pre-carga de 100%				
	- Temperatura ambiente 28°C				
	.Sobrecarga para 15 minutos	%			
	.Sobrecarga para 30 minutos	%			
7.2	.Sobrecarga para 60 minutos	%			
	- Temperatura ambiente 23°C				
	.Sobrecarga para 15 minutos	%			
	.Sobrecarga para 30 minutos	%			
8.0	.Sobrecarga para 60 minutos	%			
	CONMUTADOR AUTOMÁTICO BAJO CARGA				
	- País de procedencia				
	- Norma de Fabricación				
	- Marca		MR (Alemania)		
	- Tipo		VACUTAP		
	- Número de taps		21		
	- Paso de regulación %	%	1		
	- Tensión Motor (alterna 3Ø - 50 Hz)	Vca	380-220		
	- Tensión Control (continua)	Vdc	125		
	- Corriente nominal Tap Máximo	A			
	- Corriente nominal Tap Mínimo	A			
	- Medio de extinción de la cámara ruptura		vacío		
- Número de operaciones para la primera inspección					
- Accionamiento a motor (Tipo)					
- Pruebas		IEC-60076			
- Accesorios de control y protección		Listado			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	OFREC	DO
9.0	REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSIÓN				
	- Marca		TAPCOM 260		
9.0	- Localización del regulador automático de tensión		En sala de control		
	AISLADORES PASATAPAS (BUSHING)				
9.1	Aisladores pasatapas-145 kV				
	- Fabricante / Tipo				
	- Material		Porcelana Marrón		
	- Corriente nominal	A			
	- Corriente de cortocircuito de corta duración (3 s)	kA			
	- Línea de fuga específica	mm/kV	25		
9.2	- Distancia de arco	mm			
	Aisladores pasatapas-36 kV				
	- Fabricante / Tipo				
	- Material		Porcelana Marrón		
	- Corriente nominal	A			
	- Corriente de cortocircuito de corta duración (3 s)	kA			
9.3	- Línea de fuga específica	mm/kV	25		
	- Distancia de arco	mm			
	Aisladores pasatapas - 24 kV (neutro - Lado AT)				
	- Fabricante / Tipo				

	- Material		Porcelana Marrón		
	- Corriente nominal	A			
	- Corriente de cortocircuito de corta duración (3 s)	kA			
	- Línea de fuga específica	mm/kV	20		
	- Distancia de arco	mm			
9.4	Aisladores pasatapas – 24 kV (neutro – Lado BT)				
	- Fabricante / Tipo				
	- Material		Porcelana Marrón		
	- Corriente nominal	A			
	- Corriente de cortocircuito de corta duración (3 s)	kA			
	- Línea de fuga específica	mm/kV	20		
	- Distancia de arco	mm			
9.5	Aisladores pasatapas – (Terciario)				
	- Fabricante / Tipo				
	- Material		Porcelana Marrón		
	- Corriente nominal	A			
	- Corriente de cortocircuito de corta duración (3 s)	kA			
	- Línea de fuga específica	mm/kV	20		
	- Distancia de arco	mm			
10.0	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN PASATAPAS				
10.1	TC's - Primario (115 kV)				
	Clase de precisión y consumo				
	- Protección (núcleos) por cada una de las fases		3 x (5P30-20 VA)		
	.Relación de transformación	A	800-400 / 1		
	- Medición (núcleos) por cada una de las fases		1 x (0,2S-15VA)Fs.5		
	.Relación de transformación	A	300-150 / 1		
	- Imagen Térmica		1x(según diseño)		
10.2	TC's - Secundario (24.9 kV)				
	Clase de precisión y consumo				
	- Protección (núcleos) por cada una de las fases		2 x (5P20-20 VA)		
	.Relación de transformación	A	1600-800 / 1		
	- Medición (núcleos) por cada una de las fases		1 x (0,2S-15VA)Fs.5		
	.Relación de transformación	A	1500-750 / 1		
	- Imagen Térmica		1x(según diseño)		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	OFREC	DO
10.3	TC's - Terciario				
	Clase de precisión y consumo				
	- Protección (núcleos) – dentro del delta, a instalar en cada uno de los bushing, en total 2 unidades		2 x (según diseño)		
	Relación de transformación	A	Según diseño		
10.4	TC's - Neutro Primario (24 kV)				
	Clase de precisión y consumo				
	- Protección (núcleos)		2 x (5P30-20 VA)		
	Relación de transformación	A	800-400 / 1		
10.5	TC's - Neutro Secundario (24 kV)				
	Clase de precisión y consumo				
	- Protección (núcleos)		2 x (5P20-20 VA)		
	Relación de transformación	A	1600-800/ 1		
11.0	DATOS GENERALES DEL ACEITE AISLANTE				
	- Fabricante				
	- Designación del fabricante				
	- Densidad máxima a 20 °C	kg/m ³			
	- Viscosidad cinemática máxima:				
	. a + 20 °C	mm ² /s			
	. a + 15 °C	mm ² /s			
	- Punto de inflamación, valor mínimo	°C			
	- Punto de solidificación	°C			
	- Valor máximo de la neutralización	mg/KOH/g			
	- Azufre corrosivo				
	- Rigidez dieléctrica mínima	kV/mm			

12.0	Aspectos medio ambientales			
	- Nivel de ruido máximo	db	< 62	
	- Color de la pintura de acabado externo		gris N° 61 norma ANSI	
13.0	ACCESORIOS			
	- Dispositivo de alivio de presión		Si	
	- Indicador de nivel de aceite de cuba y OLTC		Si	
	- Relé Buchholz del transformador		Si	
	- Relé de flujo de aceite OLTC		Si	
	- Monitor de temperatura para aceite y arrollamientos		Si	
	- Relé regulador automático de tensión		Si	
	- Indicador de posición de taps local (en tablero Terminal de transformador)		Si	
	- Planchas de gateo en la cuba		Si	
	- Sistema de pernos de anclaje		Si	
	- Escalera de seguridad para mantenimiento		Si	
	- Estructura Soporte para pararrayos en el Primario		Si (removibles)	
	- Estructura Soporte para pararrayos en el Secundario		Si (removibles)	
	- Pararrayos de ZnO para 24.9 kV			
	* Modelo/Tipo			
	* Clase del pararrayos / corriente de descarga		Clase 2 / 10 kA	
	* Tensión nominal del pararrayos (Ur)	kVef		
	* Tensión de trabajo continuo máximo (Uc)	kVef		
	- Otros accesorios		Estándar	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	OFREC
14.0	TRANSPORTE			
	Transporte con Nitrógeno al 100% o aire seco			
	MASAS, DIMENSIONES Y ESQUEMAS			
15.0	Masas			
	Masa total del transformador completamente equipado, listo para entrar en servicio	kg	Indicar	
	Masa del transformador incluyendo los accesorios, pero sin aceite	kg	Indicar	
	Masa de la pieza más grande para el transporte	kg	Indicar	
	Dimensiones		Indicar	
	Espacio total previsto en el suelo			
	- Longitud	mm	Indicar	
	- Ancho	mm	Indicar	
	Croquis de dimensiones		Si	

LISTA DE PRECIOS Y ALCANCE RESUMIDO

EM	DESCRIPCIÓN	CANT.	ENTREGA EN SITIO DE MONTAJE	PAÍS	PLAZO
----	-------------	-------	-----------------------------	------	-------

		PALLINA	P. UNIT. D A P(*) [USD]	P. TOTAL D A P [USD]	DE ORIGEN	DE ENTREGA SOLICITADO
A1	Transformador trifásico de potencia 115/24.9 kV; 37.5/50 MVA ONAN/ONAF , norma IEC, 50 Hz, arrollamientos AT/BT/H0/X0: 550/145/125/125 kVp BIL, grupo de conexión YNyn0d1, bushings AT/BT/H0/X0: 650/170/125/125 kVp de BIL, incluye: cambiador de taps bajo carga en BT con rango de $\pm 10\%$, monitores de temperatura, conectores terminales AT/BT/H0/X0/TER, transformadores de corriente en AT: 3 protección + 1 medida + 1 imagen térmica; en BT: 2 protección + 1 medida + 1 imagen térmica; en H0: 2 protección; en X0: 2 protección; en TER: 2 protección. Incluye Supervisión de fábrica para el montaje y puesta en servicio de la unidad.	1				8 meses (plazo máximo)
A1.R	Lote de repuestos para el transformador trifásico de potencia descrito en el ítem A1.	1				
A1.P	Pruebas tipo de elevación de temperatura al transformador (calentamiento) según la norma IEC ítem A1.	1				
TOTAL - OFERTA						

(*) Para los precios unitarios DAP en sitio de montaje, debe considerarse el costo de descarguo del transformador sobre fundación en sitio de montaje.

Notas.-

1. La Lista de Precios y Alcance Resumido, debe presentarse conjuntamente la Planilla de Datos Técnicos Garantizados, y la Lista Detallada de Repuestos y Herramientas Especiales.
2. **Subestación Trinidad:** Se encuentra en el departamento de Beni, en el municipio de Trinidad, provincia Cercado, a una altitud aproximada de 170 msnm, aproximadamente a 4 kilómetros al sudeste de la población de Trinidad.

ÍTEM A1.R SUBESTACIÓN TRINIDAD – TRANSFORMADOR 50 MVA, 115/24.9 kV

Nº	DESCRIPCIÓN	CANT	ENTREGA EN SITIO DE MONTAJE	
			P. UNIT. D A P(*) [USD]	P. TOTAL D A P [USD]
	REPUESTOS DE AUTOTRANSFORMADOR			
1	Aislador pasatapas AT para 115 kV	1		
2	Aislador pasatapas BT para 36 kV	1		
3	Aislador pasatapas TER (según diseño)	1		
3A	Aislador pasatapas H0 para 24 kV	1		
3B	Aislador pasatapas X0 para 24 kV			
4	Radiadores (uno de cada tipo utilizado)	1		
5	Motoventilador con motor	1		
6	Válvula de alivio de presión del tanque principal	1		
7	Válvula de alivio de presión del OLTC	1		

8	Secador de aire para el tanque de principal	1		
9	Secador de aire para el tanque del (OLTC)	1		
10	Relé de gas Buchholz del tanque principal	1		
11	Relé de flujo de aceite (OLTC)	1		
12	Detector de temperatura a resistencia	1		
13	Indicador magnético de nivel de aceite del transformador	1		
14	Indicador magnético de nivel de aceite del OLTC	1		
15	Monitor de temperatura de devanado y aceite	1		
16	Lote completo de empaquetaduras (uno de cada tipo utilizado)	1		
17	Lote completo de contactores y bobinas por cada tipo de contactores y relés utilizados del transformador	1		
18	Tambores de aceite de 200 litros	5		
19	Motor para el OLTC	1		
20	Lote completo de contactores y bobinas por cada tipo de contactores y relés utilizados en el OLTC	1		
21	Analizador de gases	1		
	HERRAMIENTAS ESPECIALES			
1	(**)			
TOTAL - OFERTA REPUESTOS Y HERRAMIENTAS				

(**) Se deben listar los repuestos y herramientas necesarias descritas en el numeral **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, y otros repuestos sugeridos por el fabricante.

El sitio de entrega de los repuestos, es en la subestación Trinidad.

ANEXO 1

FORMULARIOS PARA LA PRESENTACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

Documentos Legales y Administrativos

Formulario A-1	Carta de Presentación de Expresiones de Interés y Declaración Jurada para Empresas o Asociaciones Accidentales
Formulario A-2	Identificación del Proponente.

Documentos de la Propuesta Económica

Formulario B-1	Propuesta económica
----------------	---------------------

Documento para Especificaciones Técnicas Solicitadas y Propuestas

Formulario C-1	Especificaciones Técnicas Solicitadas y Propuestas
----------------	--

FORMULARIO A-1
CARTA DE PRESENTACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES Y DECLARACIÓN JURADA
PARA EMPRESAS O ASOCIACIONES ACCIDENTALES

Lugar y Fecha :	
Código del Proceso N° :	
Objeto del Proceso :	
Monto de la Propuesta :	
Plazo de Validez de la Propuesta :	

De mi consideración:

A nombre de **(Nombre de la Empresa o Asociación Accidental)** a la cual represento, remito la presente propuesta, declarando expresamente mi conformidad y compromiso de cumplimiento, conforme con los siguientes puntos:

I.- De las Condiciones del Proceso

- a) Declaro y garantizo haber examinado el presente (y sus correcciones, si existieran), así como los Formularios para la presentación de la propuesta, aceptando sin reservas todas las estipulaciones de dichos documentos.
- b) Declaro la veracidad de toda la información proporcionada y autorizo mediante la presente, para que en caso de ser adjudicado, cualquier persona natural o jurídica, suministre a los representantes autorizados de la entidad convocante, toda la información que requieran para verificar la documentación que presento. En caso de comprobarse falsedad en la misma, la entidad convocante tiene el derecho a descalificar la presente oferta de Expresiones de Interés.
- c) Esta oferta constituirá un compromiso obligatorio hasta que se prepare y suscriba el Contrato.

II.- Declaración Jurada

- a) Declaro no tener conflicto de intereses para el presente proceso de contratación.
- b) Declaro, que como proponente, no me encuentro en las causales de impedimento, establecidas en el Artículo 29 del RE-SABS-EPNE para participar en el proceso de contratación.
- c) Declaro haber cumplido con todos los contratos suscritos durante los últimos tres (3) años con entidades del sector público.
- d) Declaro no haber incumplido la presentación de documentos ni tampoco haber desistido de suscribir el contrato, como proponente adjudicado, en otros procesos de contratación realizados por las entidades públicas en el último año.

III.- De la Presentación de Documentos

En caso de que la empresa o Asociación, a la que represento, sea seleccionado en la etapa de Expresiones de Interés me comprometo a presentar la siguiente documentación en original o fotocopia legalizada, aceptando que el incumplimiento es causal de descalificación de la propuesta. *(En caso de Asociaciones Accidentales, cada socio, presentará la documentación detallada a continuación; excepto los documentos señalados en los incisos j y k que deberán ser presentados por la Asociación Accidental).*

Para contrataciones de Bs.1000.001, adelante.

- a) Documento de registro de la empresa en el Registro Único de Proveedores del Estado – RUPE, en cumplimiento a Decreto Supremo No. 1497 de 20 de febrero de 2013.
- b) Carnet de Identidad para personas naturales.
- c) Documento de Constitución de la empresa, excepto aquellas empresas que se encuentran inscritas en el Registro de Comercio.
- d) Matrícula de Comercio actualizada, excepto para proponentes cuya normativa legal

inherente a su constitución así lo prevea.

- e) Poder General Amplio y Suficiente del Representante Legal del proponente con facultades para presentar propuestas y suscribir contratos, inscrito en el Registro de Comercio, esta inscripción podrá exceptuarse para otros proponentes cuya normativa legal inherente a su constitución así lo prevea. Aquellas empresas unipersonales que no acrediten a un Representante Legal, no deberán presentar este Poder.
- f) Certificado de inscripción en el Padrón Nacional de Contribuyentes (NIT) activo y vigente.
- g) Declaración Jurada del Pago de Impuestos a las Utilidades de las Empresas, con el sello del Banco, excepto las empresas de reciente creación.
- h) Certificado de Solvencia Fiscal, emitido por la Contraloría General del Estado (CGE).
- i) Certificado de No Adeudo por Contribuciones al Seguro Social Obligatorio de largo plazo y al Sistema Integral de Pensiones.
- j) Garantía de Cumplimiento de Contrato equivalente al siete por ciento (7%) del monto del contrato. En el caso de Asociaciones Accidentales esta garantía podrá ser presentada por una o más empresas que conforman la Asociación, siempre y cuando cumpla con las características de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata; emitida a nombre de la entidad convocante. Testimonio de Contrato de Asociación Accidental.
- k) Testimonio de Contrato de Asociación Accidental.
- l) Formularios B-1 y C-1.

(Firma del Representante Legal del Proponente)
(Nombre completo del Representante Legal)

FORMULARIO A-2
IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE
 (En caso de Asociaciones Accidentales deberá registrarse esta información en el
 Formato de Identificación para Asociaciones Accidentales)

Lugar y Fecha : <input style="width: 80%;" type="text"/>		
1. DATOS GENERALES		
Nombre o Razón Social del proponente :	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Año de Fundación :	<input style="width: 80%;" type="text"/>	
Tipo de Empresa :	<input type="checkbox"/> a) Empresa Nacional <input type="checkbox"/> b) Empresa Extranjera	
	<input type="checkbox"/> c) Otros <input style="width: 150%;" type="text"/>	
Domicilio Principal :	<i>País</i>	<i>Ciudad</i>
	<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
	<i>Dirección</i>	
	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Teléfonos :	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Fax :	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Casilla :	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Correo electrónico :	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
2. DOCUMENTOS PRINCIPALES DE IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE		
Testimonio de constitución :	<i>Número de Testimonio</i>	<i>Lugar de emisión</i>
	<input style="width: 150%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
		<i>Fecha</i> (Día Mes Año)
		<input style="width: 30px;" type="text"/> <input style="width: 30px;" type="text"/> <input style="width: 30px;" type="text"/>
Número de Identificación Tributaria :	<i>NIT</i>	<i>Fecha de expedición</i> (Día Mes Año)
	<input style="width: 150%;" type="text"/>	<input style="width: 30px;" type="text"/> <input style="width: 30px;" type="text"/> <input style="width: 30px;" type="text"/>
3. DIRECCIÓN DEL PROPONENTE A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN		
Dirección de notificación :	<input type="checkbox"/> a) Vía Correo Electrónico: <input style="width: 150%;" type="text"/>	
	<input type="checkbox"/> b) Vía Fax al número: <input style="width: 150%;" type="text"/>	
4. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL		
Nombre del Representante Legal :	<i>Paterno</i>	<i>Materno</i>
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
	<i>Nombre(s)</i>	
	<input style="width: 150%;" type="text"/>	
Cédula de Identidad :	<i>Número</i>	<i>Lugar de expedición</i>
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Poder del Representante Legal :	<i>Número de Testimonio</i>	<i>Lugar de emisión</i>
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
		<i>Fecha</i> (Día Mes Año)
		<input style="width: 30px;" type="text"/> <input style="width: 30px;" type="text"/> <input style="width: 30px;" type="text"/>

(Firma del Representante Legal del Proponente)
(Nombre completo del Representante Legal)

**FORMATO DE IDENTIFICACIÓN
PARA ASOCIACIONES ACCIDENTALES**

Lugar y Fecha :

1. DATOS GENERALES DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL

Denominación de la Asociación Accidental :

Asociados :	#	Nombre del Asociado	% de Participación
	1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	4	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Número de Testimonio *Lugar* *Fecha*
 (Día Mes Año)

Testimonio de Constitución :

Nombre de la Empresa Líder :

2. DATOS DE CONTACTO DE LA EMPRESA LIDER

País :

Ciudad :

Dirección Principal :

Teléfonos :

Fax :

Casilla :

Correo electrónico :

3. DIRECCIÓN DEL PROPONENTE A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN

Dirección de notificación : a) Vía correo electrónico:

c) Vía Fax al número:

4. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL

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

Cédula de Identidad : *Número* *Lugar de expedición*

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

Dirección del Representante Legal :

Teléfonos :

Fax :

Correo electrónico :

5. EMPRESAS INTEGRANTES DE LA ASOCIACIÓN

Cada integrante de la Asociación Accidental deberá llenar el Formato para Identificación de Integrantes de Asociaciones Accidentales que se encuentra a continuación

(Firma del Representante Legal del Proponente)
(Nombre completo del Representante Legal)

**FORMATO PARA IDENTIFICACIÓN DE INTEGRANTES
DE ASOCIACIONES ACCIDENTALES**

1. DATOS GENERALES					
Nombre o Razón Social	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
Nombre original y año de fundación de la empresa	<i>Nombre original</i> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<i>Año de fundación</i> <input style="width: 95%;" type="text"/>			
2. DOCUMENTOS PRINCIPALES DE IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE					
Testimonio de Constitución :	<i>Número de Testimonio</i> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<i>Lugar de emisión</i> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<i>Fecha</i> (Día Mes Año) <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/>		
Número de Identificación Tributaria :	<i>NIT</i> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<i>Fecha de expedición</i> (Día mes Año) <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/>			
3. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL					
Nombre del Representante Legal :	<i>Paterno</i> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<i>Materno</i> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<i>Nombre(s)</i> <input style="width: 95%;" type="text"/>		
Cédula de Identidad :	<i>Número</i> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<i>Lugar de expedición</i> <input style="width: 95%;" type="text"/>			
Poder del Representante Legal :	<i>Número de Testimonio</i> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<i>Lugar de emisión</i> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<i>Fecha</i> (Día Mes Año) <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/>		

(Firma del Representante Legal del Proponente)
(Nombre completo del Representante Legal)

**FORMULARIO B-1
PROPUESTA ECONOMICA**

1. FORMATO PARA ADJUDICACION POR ITEMS O POR EL TOTAL

DATOS COMPLETADOS POR LA ENTIDAD CONVOCANTE								PROPUESTA BAJO LA MODALIDAD DAP (INCOTERMS 2010)					
								(A SER COMPLETADO POR EL PROPONENTE)					
Ítem	Descripción del bien	Cant.	Ud.	Precio Ref. Unitario Bs	Precio Referencial Total Bs	Plazo de entrega solicitado		Marca/Modelo	País de Origen	Plazo de entrega (en días)	Cantidad Ofertada	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
						Tipo(*)	Días calendario						
1	PROVISION DEL BIENES MODALIDAD DAP (INCOTERMS 2010): Transformador trifásico de potencia 115/29,9 kV; 37,5/50MVA ONAN/ONAF, norma IEC, 50 Hz, arrollamientos AT/BT/H0/X0: 550/145/125/125kVpBIL, grupo de conexión YNyn0d1, bushings AT/BT/H0/X0: 650/170/125/125kVp de BIL, incluye: cambiador de taps bajo carga en BT con rango de +-10x1%, monitores de temperatura, conectores terminales AT/BT/H0/X0/TER, transformadores de corriente en AT: 3 protección +1 medida + imagen térmica; en BT: 2 protección +1 medida + 1 imagen térmica; en H0: 2 protección; en X0: 2 protección; en TER: 2 protección. (Lote de repuestos para el transformador trifásico de potencia)	1	Pz.	6.403.200,00	6.403.200	F	270						
TOTAL PROPUESTA (Numeral)													
Literal													

(*) Indicar si es Fijo (F) o Referencial (R)

*(Firma del Representante Legal del Proponente)
(Nombre completo del Representante Legal)*

**FORMULARIO C-1
FORMULARIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SOLICITADAS Y PROPUESTAS**

DATOS REQUERIDOS POR LA ENTIDAD CONVOCANTE				PARA SER LLENADO POR EL PROPONENTE AL MOMENTO DE PRESENTAR LA PROPUESTA	PARA CALIFICACION DE LA ENTIDAD		
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Características Ofertadas	Cumple		Observaciones (Especificar el porqué No Cumple)
					SI	NO	
1	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE POTENCIA 50 MVA Transformador trifásico de potencia 115/29,9 kV; 37,5/50MVA ONAN/ONAF, norma IEC, 50 Hz, arrollamientos AT/BT/H0/X0: 550/145/125/125kVpBIL, grupo de conexión YNyn0d1, bushings AT/BT/H0/X0: 650/170/125/125kVp de BIL, incluye: cambiador de taps bajo carga en BT con rango de +-10x1%, monitores de temperatura, conectores terminales AT/BT/H0/X0/TER, transformadores de corriente en AT: 3 protección +1 medida + imagen térmica; en BT: 2 protección +1 medida + 1 imagen térmica; en H0: 2 protección; en X0: 2 protección; en TER: 2 protección.	Pza	1				
1.1	DATOS GENERALES						
1.1.1	Altitud de instalación	msnm	1000				
1.1.2	Norma		IEC				
1.1.3	Subestación		Trinidad				
1.1.4	Capacidad sísmica X / Y y frecuencia		0,2g / 0,5g;10 Hz.				
1.2	DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS						
1.2.1	Frecuencia nominal	Hz	50				
1.2.2	Potencia nominal continua ONAN/ONAF						
	- Primario	MVA	37.5 / 50				
	- Secundario	MVA	37.5 / 50				
	- Terciario	MVA	11.25 / 15				

	(El terciario de compensación, es para la circulación de armónicos y corrientes de falla monofásicas)								
1.2.3	Tipo de enfriamiento (secc. 5 Art 15 y 16 de las Normas IEC última edición)		ONAN / ONAF						
1.2.4	Relación de transformación en vacío AT/BT/TER	Kv	115 / 24.9						
	- Primario	kV	115						
	- Secundario	kV	24.9± 10x1%						
	- Terciario	kV	Indicar						
1.2.5	Regulación de Tensión		Bajo carga en 24.9kV (OLTC)						
	Localización del OLTC en la bobina		Arrollamiento 24.9kV (hacia el neutro)						
1.2.6	Número de terminales								
	- Número de terminales en el primario	u	3						
	- Número de terminales en el secundario	u	3						
	- Número de terminales de neutro (lado primario)	u	1						
	- Número de terminales de neutro (lado secundario)	u	1						
	- Número de terminales en el terciario	u	2 (una esquina del delta)						
1.2.7	Grupo de conexión del transformador		YNyn0 d1						
	- Conexión primaria		Estrella + neutro						
	- Conexión secundaria		Estrella + neutro						

	- Conexión terciario		Delta (podrá trabajar con o sin puesta a tierra)						
1.2.8	Polaridad		Sustractiva						
1.2.9	Características de tensión:								
	- Tensión Nominal								
	.Devanado AT	kV	115						
	.Devanado BT	kV	24.9						
	.Devanado TER	kV	Entre 6 y 15 (indicar)						
	- Tensión máxima de operación								
	.Devanado AT	kV	126.5						
	.Devanado BT	kV	27.39						
	. Devanado TER	kV	1,1 de la tensión nominal						
1.2.10	Características de Corriente								
	- Corriente nominal								
	. Devanado AT	A	251						
	. Devanado BT	A	1159						
	. Devanado TER (saliendo del delta)	A	Indicar						
	. Devanado TER (dentro del delta)	A	Indicar						
	. Devanado Neutro (Lado AT)	A	251						
	. Devanado Neutro (Lado BT)	A	1159						
	- Corriente en vacío ONAN (% In)								
	. A 95% Tensión nominal	A							
	. A 100% Tensión nominal	A							
	. A 105% Tensión nominal	A							
	. A 110% Tensión nominal	A							

1.2.11	Impedancia de cortocircuito a 75 °C en toma central de regulación a 50 Hz y con potencias nominales (ONAN/ONAF)								
	- Primario - Secundario (BASE ONAN) Zcc1	%							
	- Primario - Secundario (BASE ONAF) Zcc1	%	11						
	- Primario - Secundario (BASE ONAN) Zcc0	%							
	- Primario - Secundario (BASE ONAF) Zcc0	%	11						
	- Primario - Terciario (BASE ONAN) Zcc1	%							
	- Secundario - Terciario (BASE ONAN) Zcc1	%							
1.2.12	Niveles de cortocircuito para la habilidad térmica, 2 s de duración								
	- Devanado de AT / BT	kA							
1.2.13	Niveles de cortocircuito asignados al sistema para el cálculo de los esfuerzos de cortocircuito								
	- Devanado de Alta Tensión	kA	31,5						
	- Devanado de Baja Tensión	kA	31,5						
	- Devanado Terciario		Indicar						
1.3	PÉRDIDAS								
	-En vacío con tensión nominal y frecuencia nominal en la toma central	kW							
	-En cortocircuito con corriente nominal (a 75°C) y frecuencia nominal, en la toma central (no incluir la potencia requerida por auxiliares)	kW							
	- Pérdidas totales	kW							
1.4	NIVELES DE AISLAMIENTO INTERNO (DEVANADOS)								
1.4.1	Devanado primario								
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	550						
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	230						
1.4.2	Devanado secundario								
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	145						
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	70						
1.4.3	Neutro (lado primario)								

	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	125						
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	50						
1.4.4	Neutro (lado secundario)								
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	125						
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	50						
1.4.5	Terciario								
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	Indicar						
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	Indicar						
1.5	NIVELES DE AISLAMIENTO EXTERNO (BUSHINGS), referidos a 1000 m.s.n.m.								
1.5.1	Lado primario (bushing tipo condensador)								
	- Tensión asignada	kV	145						
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	650						
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	275						
1.5.2	Lado secundario								
	- Tensión asignada	kV	36						
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	170						
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	70						
1.5.3	Neutro (lado primario)								
	- Tensión asignada	kV	24						
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	125						
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	50						
1.5.4	Neutro (lado secundario)								
	- Tensión asignada	kV	24						
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	125						
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	50						
1.5.5	Terciario								
	- Tensión asignada	kV	Indicar						
	- Tensión soportada al impulso tipo rayo	kVp	Indicar						
	- Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	Indicar						
1.6	SOBRE ELEVACIÓN DE TEMPERATURA LÍMITE								

	A máxima potencia con refrigeración con circulación natural de aire (40°C temp. ambiente y 1000 msnm).								
	. En arrollam. (método resistencia) más caliente	°C	65						
	. En aceite, parte superior (medido con termómetro)	°C	60						
	. Punto más caliente	°C	75						
1.7	CAPACIDAD DE SOBRECARGA p/temp.Máx.arrollam., ítem 6.0 y pre-carga de 100%								
1.7.1	- Temperatura ambiente 28°C								
	.Sobrecarga para 15 minutos	%							
	.Sobrecarga para 30 minutos	%							
	.Sobrecarga para 60 minutos	%							
1.7.2	- Temperatura ambiente 23°C								
	.Sobrecarga para 15 minutos	%							
	.Sobrecarga para 30 minutos	%							
	.Sobrecarga para 60 minutos	%							
1.8	CONMUTADOR AUTOMÁTICO BAJO CARGA								
	- País de procedencia								
	- Norma de Fabricación								
	- Marca		MR (Alemania)						
	- Tipo		VACUTAP						
	- Número de taps		21						
	- Paso de regulación %	%	1						
	- Tensión Motor (alterna 3Ø - 50 Hz)	Vca	380-220						
	- Tensión Control (continua)	Vdc	125						
	- Corriente nominal Tap Máximo	A							
	- Corriente nominal Tap Mínimo	A							
	- Medio de extinción de la cámara ruptura		vacío						
	- Número de operaciones para la primera inspección								

	- Accionamiento a motor (Tipo)								
	- Pruebas		IEC-60076						
	- Accesorios de control y protección		Listado						
1.9	REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSIÓN								
	- Marca		TAPCOM 260						
	- Localización del regulador automático de tensión		En sala de control						
1.10	AISLADORES PASATAPAS (BUSHING)								
1.10.1	Aisladores pasatapas – 145kV								
	- Fabricante / Tipo								
	- Material		Porcelana Marrón						
	- Corriente nominal	A							
	- Corriente de cortocircuito de corta duración (3 s)	kA							
	- Línea de fuga específica	mm/kV	25						
	- Distancia de arco	mm							
1.10.2	Aisladores pasatapas–36kV								
	- Fabricante / Tipo								
	- Material		Porcelana Marrón						
	- Corriente nominal	A							
	- Corriente de cortocircuito de corta duración (3 s)	kA							
	- Línea de fuga específica	mm/kV	25						
	- Distancia de arco	mm							
1.10.3	Aisladores pasatapas – 24 kV (neutro – Lado AT)								
	- Fabricante / Tipo								
	- Material		Porcelana Marrón						
	- Corriente nominal	A							

	- Corriente de cortocircuito de corta duración (3 s)	kA							
	- Línea de fuga específica	mm/kV	20						
	- Distancia de arco	mm							
1.10.4	Aisladores pasatapas – 24 kV (neutro – Lado BT)								
	- Fabricante / Tipo								
	- Material		Porcelana Marrón						
	- Corriente nominal	A							
	- Corriente de cortocircuito de corta duración (3 s)	kA							
	- Línea de fuga específica	mm/kV	20						
	- Distancia de arco	mm							
1.10.5	Aisladores pasatapas – (Terciario)								
	- Fabricante / Tipo								
	- Material		Porcelana Marrón						
	- Corriente nominal	A							
	- Corriente de cortocircuito de corta duración (3 s)	kA							
	- Línea de fuga específica	mm/kV	20						
	- Distancia de arco	mm							
1.11	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN PASATAPAS								
1.11.1	TC's - Primario (115kV)								
	Clase de precisión y consumo								
	- Protección (núcleos) por cada una de las fases		3 x (5P30-20 VA)						
	.Relación de transformación	A	800-400 / 1						
	- Medición (núcleos) por cada una de las fases		1 x (0,2S-15VA)Fs.5						
	.Relación de transformación	A	300-150 / 1						

	- Imagen Térmica		1x(según diseño)						
1.11.2	TC's - Secundario (24.9kV)								
	Clase de precisión y consumo								
	- Protección (núcleos) por cada una de las fases		2 x (5P20-20 VA)						
	.Relación de transformación	A	1600-800 / 1						
	- Medición (núcleos) por cada una de las fases		1 x (0,2S-15VA)Fs.5						
	.Relación de transformación	A	1500-750 / 1						
	- Imagen Térmica		1x(según diseño)						
1.11.3	TC's - Terciario								
	Clase de precisión y consumo								
	- Protección (núcleos) – dentro del delta, a instalar en cada uno de los bushing, en total 2 unidades		2 x (según diseño)						
	Relación de transformación	A	Según diseño						
1.11.4	TC's - Neutro Primario (24 kV)								
	Clase de precisión y consumo								
	- Protección (núcleos)		2 x (5P30-20 VA)						
	Relación de transformación	A	800-400 / 1						
1.11.5	TC's - Neutro Secundario (24 kV)								
	Clase de precisión y consumo								
	- Protección (núcleos)		2 x (5P20-20 VA)						
	Relación de transformación	A	1600-800/ 1						
1.12	DATOS GENERALES DEL ACEITE AISLANTE								
	- Fabricante								
	- Designación del fabricante								
	- Densidad máxima a 20 °C	kg/m ³							
	- Viscosidad cinemática máxima:								

	. a + 20 °C	mm ² /s							
	. a + 15 °C	mm ² /s							
	- Punto de inflamación, valor mínimo	°C							
	- Punto de solidificación	°C							
	- Valor máximo de la neutralización	mg/KOH/g							
	- Azufre corrosivo								
	- Rigidez dieléctrica mínima	kV/mm							
1.13	Aspectos medio ambientales								
	- Nivel de ruido máximo	db	< 62						
	- Color de la pintura de acabado externo		gris N° 61 norma ANSI						
1.14	ACCESORIOS								
	- Dispositivo de alivio de presión		Si						
	- Indicador de nivel de aceite de cuba y OLTC		Si						
	- Relé Buchholz del transformador		Si						
	- Relé de flujo de aceite OLTC		Si						
	- Monitor de temperatura para aceite y arrollamientos		Si						
	- Relé regulador automático de tensión		Si						
	- Indicador de posición de taps local (en tablero Terminal de transformador)		Si						
	- Planchas de gaseo en la cuba		Si						
	- Sistema de pernos de anclaje		Si						
	- Escalera de seguridad para mantenimiento		Si						
	- Estructura Soporte para pararrayos en el Primario		Si (removibles)						
	- Estructura Soporte para pararrayos en el Secundario		Si (removibles)						

	- Pararrayos de ZnO para 24.9kV							
	* Modelo/Tipo							
	* Clase del pararrayos / corriente de descarga		Clase 2 / 10 kA					
	* Tensión nominal del pararrayos (Ur)	kVef						
	* Tensión de trabajo continuo máximo (Uc)	kVef						
	- Otros accesorios		Estándar					
1.15	TRANSPORTE							
	Transporte con Nitrógeno al 100% o aire seco							
	MASAS, DIMENSIONES Y ESQUEMAS							
1.16	Masas							
	Masa total del transformador completamente equipado, listo para entrar en servicio	kg	Indicar					
	Masa del transformador incluyendo los accesorios, pero sin aceite	kg	Indicar					
	Masa de la pieza más grande para el transporte	kg	Indicar					
	Dimensiones		Indicar					
	Espacio total previsto en el suelo							
	- Longitud	mm	Indicar					
	- Ancho	mm	Indicar					
	Croquis de dimensiones		Si					
CONDICIONES PARA LA PROVISIÓN DE LOS BIENES								
LUGAR DE ENTREGA Y CONDICIONES DE IMPORTACION:								
<p>Los bienes requeridos deberán ser entregados en la Subestación de Trinidad bajo la modalidad DAP descargados sobre plataforma (piso) de Subestación. Los costos de Carguío, descarguío y transporte corren por cuenta del proveedor.</p> <p>La provisión de equipos objeto de la presente convocatoria, será bajo la modalidad DAP (Delivered at place), de acuerdo a los INCOTERMS 2010.</p>								
PLAZO DE ENTREGA:								

<p>El plazo de entrega establecido para el presente proceso no debe exceder los 270 días calendario computables a partir de la recepción de la orden de proceder por parte del proveedor, pudiendo ofertar plazos menores de entrega. El atraso en el plazo de entrega establecido con el proponente adjudicado, que no justifique causal de fuerza mayor o caso fortuito tipificado según contrato, será penalizado con una multa a establecerse en el Contrato.</p>				
<p>GARANTÍA</p>				
<p>El proveedor deberá constituir a nombre de ENDE, las siguientes garantías. -Garantía de Cumplimiento de Contrato. -Garantía de Correcta Inversión de anticipo. -Garantía de los Equipos. (La garantía técnica deberá ser de fábrica con una vigencia mínimo de 18 meses a partir de la recepción definitiva del bien o 12 meses a partir de la puesta en servicio del equipo.</p>				
<p>INSPECCION Y RECEPCIÓN</p>				
<p>Inspectores de ENDE Corporación tendrá derecho a inspeccionar el "Suministro" a fin de verificar su conformidad con las especificaciones técnicas establecidas en fabrica y lugar de entrega. El Adjudicado comunicara por escrito con 15 (quince) días de anticipación para la realización de PRUEBAS EN FABRICA. ENDE designara una comisión de Recepción Técnica para aceptar o rechazar el suministro si existieran observaciones.</p>				
<p>DOCUMENTACION Y SOPORTE</p>				

<p>a) Instructivos y Manuales de operación y sus elementos principales en español. b) Instructivos y Manuales de mantenimiento en español.c) Instructivos y Manuales de montaje en español.d) Descripción, planos y esquema eléctrico funcional del comando. e) Copia de los protocolos de pruebas realizadas. f) Reporte de pruebas de Rutina.g) Documento de Garantía de los equipos.h) Instructivos y/o catálogos de componentes secundarios y auxiliares en español.Nota: Los Instructivos, Manuales y Planos deberán describir la totalidad de partes y sistemas del equipo ofrecido, esta documentación deberá entregarse tanto en medio físico (3 copias) como magnético, deberán ser en idioma español.</p>				
<p>FORMA DE PAGO:</p>				
<p>El pago se efectuar mediante la emisión de un cheque intranferible o depositos bancadrios a la orden del proveedor de acuerdo al siguiente detalle: -A la confirmación de salida de puerto de los equipos y presentación de los documentos de embarque el proveedor solicitara la cancelación del 80% del precio total del contrato. (Los documentos de embarque deberán cumplir con la normativa aduanera de Bolivia). -A la entrega de los equipos en Subestación Trinidad, pervia con revisión y conformidad de ENDE, el proveedor solicitara la cancelación del 20% restante del precio total del contrato. En caso de convenirse anticipo, el proveedor podra solicitar hasta un cincuenta porciento (50%) del monto total del contrato. Pata tal efecto, el proveedor deberá presentar una Garantía de Correcta Inversión de Anticipo, a Primer Requerimiento, por el monto equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado emitida a nombre de la EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD ENDE. En caso de convenirse el anticipo este será descontado de cada pago en el mismo porcentaje</p>				
<p>PLAZO DE VALIDEZ DE LA PROPUESTA</p>				
<p>La propuesta deberá tener una validez no menor a sesenta (60) días calendario desde la fecha fijada para la apertura de las ofertas</p>				
<p>PRECIO DE LA PROPUESTA</p>				

<p>El precio de la propuesta deberá incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Todos los costos hasta la disposición final en nuestras instalaciones de la Subestación Trinidad entrega de equipos bajo la modalidad DAP. (Entrega de equipos sobre piso ó plataforma de la Subestación Trinidad). -Pruebas tipo de elevación de temperatura al transformador (calentamiento) según la norma IEC. - Lote de repuestos para el transformador trifásico de potencia. - Gasto de transporte aéreo, terrestre, hospedaje y alimentación de la supervisión de fábrica para el montaje y puesta en servicio del equipo. 				
<p>CONDICIONES PARA SUMINISTRO BAJO MODALIDAD DAP</p>				
<p>ENDE en aplicación de lo establecido en el inciso q) del Artículo 133 de la Ley N° 1990 de 28 de julio de 1999, Ley General de Aduanas, modificado mediante Ley 614 Ley del Presupuesto General del Estado de fecha 13 de diciembre del 2014 que señala “El equipamiento, los medicamentos, suministros e insumos médicos, y la maquinaria destinada al sector público, podrán acogerse previa Resolución Ministerial dictada expresamente por el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas a la exoneración total del pago de los tributos aduaneros. Asimismo el D.S. 29522 de fecha 16 de abril del 2008 que facilita las operaciones de internación, depósito transitorio, importaciones para el consumo en la modalidad de despacho inmediato, de maquinaria y equipo o unidad funcional importada con destino a empresas públicas nacionales estratégicas.</p> <p>ENDE siendo una Empresa Pública Nacional Estrategia requiere realizar las siguientes mejoras de condiciones de entrega del bien.</p> <p>La provisión de equipos objeto de la presente convocatoria, será bajo la modalidad DAP (Delivered at place), de acuerdo a los INCOTERMS 2010. Se conviene a los efectos de ejecución y cumplimiento del suministro, dentro de la modalidad de adquisición DAP, que ENDE asumirá el pago de tributos y almacenaje en Aduana o se acogerá a la respectiva exoneración tributaria.</p> <p>El transporte y el seguro de transporte de todos los equipos hasta el sitio de entrega, así como descargue de los bienes en el sitio de montaje (sobre plataforma) deberán estar incluidos en el precio de la oferta, cuya responsabilidad es del proponente adjudicado.</p>				

<p>La empresa proponente deberá entregar oportunamente a ENDE la documentación de importación en original en el marco del Artículo No. 111 del Decreto Supremo No. 25870 "Reglamento a la Ley General de Aduanas" bajo el siguiente detalle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Factura de origen con valor DAP emitida por el fabricante a nombre de ENDE - Lista de Empaque - Póliza de Seguro - Bill of Lading - Planillas de Gastos Puerto (Si Corresponde) - Certificados de Flete (Marítimo - Terrestre) - Parte de Recepción - Carta Porte - CRT - Manifiesto internacional de Carga - MIC - Certificado de Origen (en el Marco de los Convenios Internacionales) - Contratos de Transporte Terrestre (en caso de Corresponder). <p>Todos los documentos señalados deben mencionar como Consignatario de los Bienes a la Empresa Nacional de Electricidad - ENDE con NIT 1023187029, asimismo la entrega de los bienes debe realizarse a través de Aduana Interior. Se debe aclarar que el listado de documentos señalados líneas arriba son de carácter enunciativo pero no limitativo, siendo que ENDE podrá solicitar documentación adicional a efectos de proceder con la importación hasta concluir con la Regularización de los Trámites.</p> <p>De la misma forma, de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto Supremo 1487 de fecha 06 de febrero de 2013 "Las Empresas Publicas deben solicitar el Despacho Inmediato a solicitud expresa de la Máxima Autoridad de Ministerio Cabeza de Sector", para tal efecto el Proveedor deberá remitir la documentación de origen (factura Comercial y Lista de Empaque) en digital al menos dos semanas antes de la llegada de los bienes a Puerto de desembarque y en original antes de la llegada a Aduana Interior a objeto de que ENDE inicie los respectivos tramites en el Ministerio Cabeza de Sector</p>				
---	--	--	--	--

<p>El período de trámite en Aduana Interior a cargo de ENDE no será computado como parte del plazo del contrato. En caso de demora por parte del proveedor en la entrega de los mencionados documentos a ENDE para efectuar el despacho inmediato en Aduana Interior, los días de demora así como los costos de almacenaje y otros adicionales que se deriven del mencionado retraso, serán asumidos por el proveedor. Asimismo, el aceite necesario para el funcionamiento del equipo, deberá ser transportado dentro de los mismos equipos, siempre y cuando esto no afecte la seguridad ni el traslado del equipo, y en caso de ser enviados por separado de manera innecesaria los costos emergentes y autorizaciones necesarias para su importación deberán ser asumidos por el Proveedor.</p>				
---	--	--	--	--

ANEXO 2

FORMULARIO V-1

PRESENTACIÓN / VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS NECESARIOS

DATOS GENERALES DEL PROCESO						
Objeto de la contratación	:					
Nombre del Proponente	:					
Fecha y lugar	:	Día	Mes	Año	Dirección	
Monto Ofertado	:					
Número de Páginas de la propuesta	:					
Atributos Evaluados	Presentación (Acto de Apertura)			Verificación (Sesión Reservada)		
	PRESENTÓ	Pagina N°		CUMPLE		Observaciones
	SI	NO		SI	NO	
Formulario A-1. Carta de presentación de la propuesta y declaración jurada para proponentes o Asociaciones Accidentales						
Formulario A-2. Identificación del proponente						
Fotocopia simple del Poder del Representante Legal						
Garantía de Seriedad de Propuesta						
PROPUESTA TÉCNICA						
Formulario C-1. Especificaciones técnicas requeridas y propuestas						
PROPUESTA ECONÓMICA						
Formulario B-1. Propuesta Económica						
CUANDO SEA UNA ASOCIACION ACCIDENTAL (Ésta debe presentar los siguientes documentos)						
Formulario A-1. Carta de presentación de la propuesta o declaración jurada para proponentes o Asociaciones Accidentales						
Fotocopia simple del Testimonio del Contrato de Asociación Accidental						
Fotocopia simple del Poder del Representante Legal de la Asociación Accidental						
Garantía de seriedad de propuesta						
Además cada socio en forma independiente presentará:						
Formulario A-2. Identificación de la empresa						
Fotocopia simple del Poder del Representante Legal.						
PRESENTO/ NO PRESENTO: Sin emitir juicio evaluativo						
CUMPLE/ NO CUMPLE con lo solicitado						